

# NOVA ELETRONICA

ANO VI — Nº 71 — JANEIRO/1983 — Cr\$ 400.00

MANDAS, SANTARÉM, PI. BRANCO 721, VILA BOA VISTA, MARACAÍBA, ESTADO DE RONDÔNIA (M. DA VILA) CR\$ 200.00

Os analisadores lógicos  
que olham para o futuro



O Chegou!  
O pacote EDITEL

# Alto-falantes Novik de altura reduzida.



A Novik sabe que som inteligente não precisa ocupar muito espaço.

Por isso, ela criou uma linha de alto-falantes de altura reduzida, especialmente para instalação em portas e pequenos espaços de todos os tipos de automóveis.

Primeiro, o 6 FPS-A/B: um excelente Faixa Completa, que oferece o melhor som em todas as freqüências.

E também, o 6 FPS-AB/C: o Coaxial Compacto da Novik que, reunindo um woofer para os graves e um tweeter para os agudos,

proporciona um som muito bem equilibrado e de altíssima qualidade.

Qualidade esta, que já está mais do que comprovada, pelos quase meio milhão de Coaxiais que a Novik produziu, e que foram aprovados pelos consumidores do

Brasil e de cerca de 15 países, em todo o mundo.

Alta Fidelidade  
**NOVIK**

A maior potência em alto-falantes.

# NOVA ELETRONICA

## EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

Leonardo Bellonzi

## DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eduardo Gomez

## CONSULTORIA TÉCNICA

Geraldo Coen

Joseph E. Blumenfeld,

Júlio Barsali

Leonardo Bellonzi

## REDAÇÃO

Júlio Barsali

Álvaro A. L. Domingues

Paulo A. Daniel Filho

Júlio Amancio de Souza

Cleidson Sanchez Rodriguez

## ARTE/PRODUÇÃO

Marcelo Fláquer da Rocha

Vagner Vizioli

Maria Cristina Rosa

Augusto Donizetti Reis

Sébastião Noqueira

Denise Stratz

## PUBLICIDADE

Ivan de Almeida

(Gerente)

Tonio De Souza

## ASSINATURAS

Rodolfo Lotta

## CORRESPONDENTES

NOVA YORK

Guido Feranini

## COLABORADORES

José Roberto S. Castano

Paulo Nobile

Marcia Hirth

Claudio Cesar Dias Baptista

Apollon Panzores

## GRÄ-BRÉTANHA

Brian Dance

## MILÃO

Mario Magrone

**COMPOSIÇÃO:** Ponto Editorial Ltda./**FOTOLITO:** Procor

Ltda./**IMPRESSÃO:** Artes Gráficas Guaru S.A./**DISTRIBUIÇÃO:** Abril S.A., Cultural e Industrial

**NOVA ELETRONICA** é um projeto de propriedade da

**EDITELÉ** - Editora Televisão Eletrônica Ltda. - Redação, Administração e Publicidade: Ar. Engenheiro Luiz Carlos Ferrari,

1166 - 5º andar - Tel.: 542-0002 (assinatura) e 531-4822 - CEP

04571 - Brooklyn Novo.

**CAIXA POSTAL** 30.141 - 01000 S. PAULO/SP. **REGISTRO Nº**

9.949-77 - P. 153.

**TIJERAGEM DÉSTIA EDIÇÃO:** 40.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados, proibindo-se a reprodução parcial

ou total destas e das respectivas seções, assim como

traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas

em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade

de seus autores. É vedado o emprego dos conteúdos em caráter

industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita

dos Editores, salvo as apurações permitidas para aplicação direta

ou difusão. Mais ainda, não é permitido o uso de parte

ou todo artigo, descrever ou resumir fatos parte de patentes.

As variações de variações de opiniões e credos dos

compositores, os Editores não se responsabilizam pelo não

conhecimento ou desacordo de certas das discussões inseridas

pelas respectivas autoridades. Não se dirige à Fórum, nem aos Editores, a

nenhum tipo de assessoria técnica nem comercial. **NÚMEROS**

**ATRASADOS:** preço da última edição à venda. **ASSINATURAS:** os pedidos devem ser acompanhados de cheque endereçado

para o nome São Paulo, ou nome da EDITELÉ - Editora

Tecnologia Eletrônica Ltda.

Nº 71 — JANEIRO — 1983

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Conversa com o leitor .....       | 4 |
| Noticiário .....                  | 6 |
| Novidades eletroeletrônicas ..... | 8 |

## Prática

|  |    |
|--|----|
| Regulador de rotação para furadeiras ..... | 10 |
| 6 aplicações para os integrados CMOS ..... | 15 |

## Principiante

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Por dentro .....        | 18 |
| O problema é seu! ..... | 21 |
| Livros em revista ..... | 22 |

## Enfoque

|   |    |
|---|----|
| Uma nova tendência para os analisadores lógicos ..... | 24 |
|---|----|

## PY/PX

|   |    |
|---|----|
| Um manipulador eletrônico para telegrafia ..... | 30 |
| Dx-pedition a S. Pedro e S. Paulo .....         | 33 |

## Video

|                      |    |
|----------------------|----|
| TV-consultoria ..... | 36 |
|----------------------|----|

## Áudio

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Música eletrônica — 2ª parte ..... | 42 |
| Em pauta .....                     | 54 |

## Engenharia

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Observatório .....            | 50 |
| Prancheta do projetista ..... | 56 |

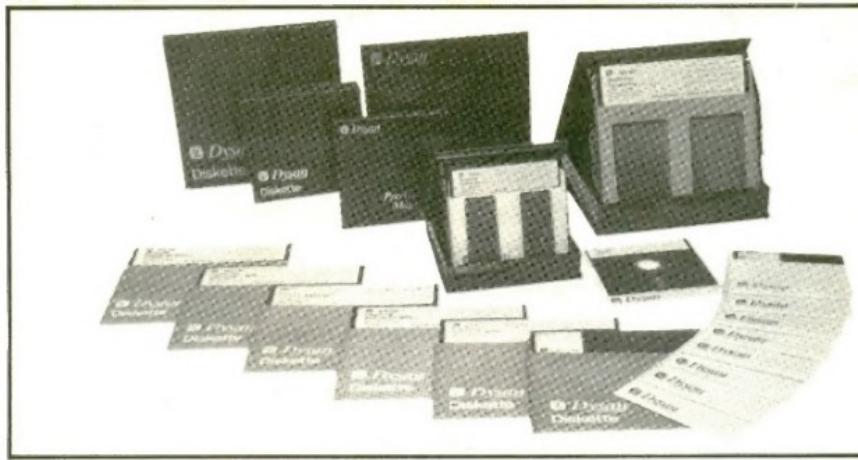
|   |    |
|---|----|
| A Série de Fourier nas telecomunicações — conclusão ..... | 59 |
|---|----|

## Caderno de Informática

|  |    |
|--|----|
| Entrevista com Celso, o ganhador do CP-500 ..... | 48 |
| Princípios dos computadores digitais — IV .....  | 64 |
| Notícias da NASA .....                           | 67 |
| Clube de Computação NE .....                     | 68 |

## Cursos

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| TVPB & TVC — 6ª lição .....         | 72 |
| Corrente contínua — 18ª lição ..... | 78 |
| Classificados NE .....              | 82 |



## **DISCOS MAGNÉTICOS DISCOS FLEXÍVEIS DISCOS FLEXÍVEIS PARA DIAGNÓSTICO E ALINHAMENTO**

A Dysan traz a você, através da FILCRES, seu distribuidor exclusivo para o Brasil; a mais avançada tecnologia de mídia magnética.

Os discos e disquetes Dysan, são testados para isenção total de erros sobre e entre as trilhas, proporcionando assim a máxima performance ao seu sistema. A FILCRES mantém em estoque, para entrega imediata, disquetes para todos os equipamentos nacionais ou importados. O departamento de informática da FILCRES está à sua disposição para ajudá-lo a escolher o modelo apropriado para o seu sistema.

Também para alinhamento e diagnóstico das unidades de disquetes a FILCRES tem o disquete próprio para seu equipamento.

### **DISQUETES**

| MODELO  | TAMANHO | DENSIDADE     | FACES | SECTOR | PROTEÇÃO CONTRA GRAVAÇÃO |
|---------|---------|---------------|-------|--------|--------------------------|
| 105/1D  | 5 1/4"  | simples/dupla | única | Hard   | SIM                      |
| 104/1D  | 5 1/4"  | simples/dupla | única | Soft   | SIM                      |
| 104/2D  | 5 1/4"  | simples/dupla | dupla | Soft   | SIM                      |
| 3740/1  | 8"      | simples       | única | Soft   | OPCIONAL                 |
| 3740/1D | 8"      | dupla         | única | Soft   | OPCIONAL                 |
| 3740/2D | 8"      | dupla         | dupla | Soft   | OPCIONAL                 |



*dysan* **Dysan**  
CORPORATION

# Editorial

**O**s analisadores lógicos são, atualmente, instrumentos indispensáveis para o desenvolvimento, manutenção e teste de circuitos digitais e microprocessador, substituindo completamente os osciloscópios nessa atividade. Eles são, na verdade, osciloscópios dedicados e altamente especializados nessa função, pois além do hardware, há também o software dos sistemas exigindo análise, nesses casos.

Com a evolução da microeletrônica e, consequentemente, dos microprocessadores, foi se tornando cada vez mais complexa a tarefa de recolher dados de um circuito, para fins de teste, ou ainda localizar nele o ponto problemático. Imagine a dificuldade de se "destrinchar" um circuito contendo um microprocessador de 16 bits, com todos os seus periféricos.

Por isso, foram desenvolvidas também várias modalidades de teste, especificamente para esses sistemas e, para cada um deles, um instrumento dedicado de teste.

A complexidade crescente, porém, está forçando a imaginação dos projetistas, no sentido de criarem aparelhos mais versáteis, econômicos e que realizem todo tipo de teste. A solução encontrada foi a modularidade: aparelhos básicos que aceitam os mais diversos módulos, separados ou simultaneamente. O enfoque deste mês aborda essa nova tendência, analisando um sistema que deverá ser lançado em breve nos mercados europeu e americano.

**E**stá de volta a Seção PY/PX e, desta vez, para ficar. Estamos estruturando uma equipe e contatos especialmente para fornecer uma boa alternativa, em termos de literatura técnica, aos radioamadores brasileiros. E começamos bem: um artigo técnico de PY2DZI, o Gil, sobre um excelente manipulador eletrônico, desenvolvido e adaptado a partir de um famoso ancestral americano. Além disso, uma reportagem sobre a mais sensacional DX-pedition dos últimos tempos, no Brasil: aquela que 5 radioamadores fizeram aos penedos de São Pedro e São Paulo, na fronteira marítima brasileira. Não deixem de ler.

# CONVERSA COM O LEITOR

## Inversor CC/CA

Na revista de março deste ano, nº 61, encontra-se um artigo referente a um inversor ou conversor de potência (60 W), acionado por bateria de automóveis. Pode-se obter, a partir do mesmo circuito, outro de potência superior a 250 W? (...)

Antonio Ferreira Leite  
Várzea Paulista - SP

Tomei conhecimento do circuito de um inversor CC/CA de 30 W, de excelente utilidade para pequenos aparelhos elétricos, mas insuficiente para potências muito elevadas, como no caso de uma geladeira. Gostaria, se possível, a publicação de um inversor CC/CA para aparelhos com potência superior a 300 W.

Ricardo C. Dávila R.  
Várzea Paulista - SP

*Infelizmente, Antonio e Ricardo, assim como para outros leitores que nos tem escrito, existe uma barreira que dificulta a publicação de um artigo que aborde este tipo de circuito, numa revista como a nossa: o transformador. Este componente é quem realmente determina a capacidade do circuito de fornecer potência.*

*Para a potência pedida, este transformador seria enorme, caro, e não se encontraria no mercado, sendo necessário mandar fabricá-lo. Diante destes inconvenientes, não poderemos atendê-los em breve, como seria o nosso desejo.*

## Elevador de tensão

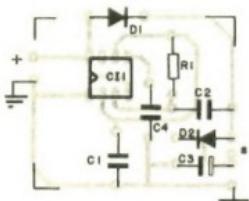
Há cinco anos acompanho todas as publicações do ramo, mas, quando saiu a NE, não a comprei, pois uma revista que eu lia sempre vinha criticando-a. Só neste ano é que me decidi comprar a Nova Eletrônica e vi que esta revista tem muito a oferecer, como muitas páginas dedicadas à prática, cursos, comentários de discos, informática (...).

Aproveito para informar que na revista 69, no artigo sobre o elevador de tensão, ocorreu um pequeno engano: a placa de circuito impresso não corresponde ao esquema.

Gabriel Pardo Garcia  
Niterói - RJ

Nós, como você, Gabriel, lamentamos que determinadas publicações não respeitem outras que, apesar de concorrentes, tem o mesmo objetivo: divulgar a eletrônica e seus diversos ramos.

Quanto ao nosso engano, ele está corrigido logo abaixo, onde mostramos a placa correta. Gratos pelo aviso e continue conosco.



## Tabelas de equivalência

Como técnico em Eletrônica, freqüentemente necessito consultar manuais sobre características e equivalências de transistores e, não raro, constato que os mesmos são incompletos e desatualizados. Por outro lado, não contém equivalências entre componentes americanos, japoneses e europeus.

É por isso que lhes sugiro a publicação de tabelas de características e equivalência de transistores e semicondutores em geral, as quais, a exemplo da Tabela do Mês, serão muito bem recebidas.

José Newton Fossati da Costa  
Rio de Janeiro - RJ

Sua sugestão, José, é bastante interessante, e a estamos examinando com bastante atenção; se aprovada, poderemos vir a publicá-la brevemente.

## Kit do Tacômetro

Resolvi montar o kit do "tacômetro digital", publicado na NE nº 7, e como não encontrei o kit à venda, resolvi comprar os componentes. Entretanto, percebi que, na relação dos componentes, constam capacitores que não estão à venda e outros que só existem de outro tipo (poliéster, plate, styroflex). Não encontrei também o circuito impresso e a caixa do tacômetro.

Ubiracir Ramos  
São Paulo - SP

*Infelizmente, Ubiracir, este e muitos outros kits foram descontinuados. Entretanto, caso você não tenha encontrado os capacitores com o valor correto, utilize um valor bastante próximo, ou em associações série e paralelo. Quanto ao tipo, qualquer um serve, desde que tenha baixas perdas (evite usar capacitores a óleo) e suporte a tensão do circuito.*

*A caixa e o circuito impresso não estão sendo mais vendidos. Para substituir a caixa você deve improvisar alguma, como, por exemplo, a caixa de um relógio eletrônico.*

*Tente confeccionar você mesmo o circuito impresso. Caso não consiga, procure nos classificados da NE, na seção de serviços, alguém interessado em fazê-lo.*

Gostei muito do Curso de BASIC, mas há muito mais a ser divulgado sobre a linguagem. Por isso, gostaria que reiniciassem o curso, abrangendo o restante da linguagem, explicando as instruções: POKE, PEEK, VAL (ou VALUE), etc. No mais, gostaria de agradecer a vocês a ampla divulgação que a Nova Eletrônica vem fazendo no setor da informática, e que sempre tenta de melhorar seus artigos.

Ricardo Araújo  
Jacobina — BA

## Curso de BASIC

O que levou-me a escrever esta carta foi o curso de BASIC da Nova Eletrônica. Estudei todas as lições e posso dizer que aprendi muito, principalmente depois que tive acesso ao computador que está disponível aos alunos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Gostaria de agradecer e pedir a vocês que continuem com cursos semelhantes, para outras linguagens. Vocês estão de parabéns!

Envio também alguns programas para o Clube de Computação (...)

Orlando José Pelanda Junior  
Curitiba - PR

*Agradecemos seus elogios, Orlando. Como você deve ter observado, sempre abordamos assuntos dirigidos aos principiantes, em qualquer das áreas de Eletrônica e Informática. Pretendemos que nossos leitores encontrem subsídios para o seu aprendizado, trabalho ou lazer em cada exemplar da nossa revista. Quanto aos seus programas, os mesmos serão analisados por nossa equipe, para ver se os mesmos estão em condições de serem publicados. Seu nome e endereço, conforme você pediu, serão publicados na seção de classificados deste número.*

*Concordamos com você, Ricardo, quando diz que há muito mais para ser divulgado sobre o BASIC. Por isso, na edição de outubro, no nosso suplemento especial, publicaremos um artigo destinado a fornecer subsídios aos principiantes em BASIC. Está em nossos projetos continuar com artigos deste tipo, quer em BASIC, quer em outras linguagens. Além disso, o Clube de Computação tem recebido muitas colaborações de leitores e, sem dúvida, são de grande interesse para o nosso público.*

A seção "Conversa com o leitor" está reservada a responder dúvidas de leitores, referentes a artigos publicados na revista, bem como a críticas e sugestões. As cartas não respondidas pela seção, e que estiverem dentro destas limitações, serão respondidas de acordo com nossa disponibilidade. Não responderemos a perguntas pelo telefone, nem nos obrigarão a responder todas as cartas que chegam até nós.

## ASSINANTE:

*A EDITEL, visando um melhor atendimento a seus assinantes, pede a gentileza de observar as seguintes instruções:*

### Reclamações e Mudança de Endereço:

- Guarde sempre uma etiqueta de sua atual assinatura.
- Toda vez que precisar fazer uma reclamação ou notificar a mudança de seu endereço, deverá INDICAR SEMPRE O NÚMERO DE CADASTRO que lhe designamos e que figura na margem superior esquerda da etiqueta do envelope.
- Este será um recurso fundamental para um melhor e mais rápido atendimento.

### Renovações:

- Para evitar a PERDA DE CONTINUIDADE no recebimento da revista, aconselhamos enviar a CARTA LEMBRETE DE VENCIMENTO (enviada sempre quando falta uma edição para o final de sua assinatura), assim que seja recebida.

### Inicio da Assinatura:

- Todas as assinaturas (primeiras ou renovações) começarão a vigorar a partir da edição correspondente ao mês seguinte àquele do recebimento de seu cupom.

### Ordem de Pagamento:

- Não aceitamos.

### Reembolso Postal:

- Não trabalhamos com esse sistema (para compra de números atrasados ver parte posterior do cupom de assinatura).

### ATENÇÃO:

- TODA correspondência (Cupons, Reclamações, Mudanças de endereço, etc.) deverá ser enviada à CAIXA POSTAL 30.141 — CEP 01000 — São Paulo. NÃO enderece para os nossos escritórios.

### Informações:

- 542.0602

# NOTICIÁRIO ELETROELETRÔNICO

## Prológica começará a fabricar unidades de discos rígidos.

A Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda. apresentou um projeto para fabricação de Unidades de Discos Rígidos que foi recentemente aprovado pela Secretaria Especial de Informática.

A tecnologia utilizada é a Winchester, modelo W-500. As características básicas das unidades para fabricação são:

- \* Discos de 13,3 cm (5 polegadas e 1/4) de diâmetro;
- \* Capacidade de armazenamento 10 Mbytes formatados, podendo ser expandida até 15 Mbytes com a utilização de três discos;
- \* Densidade de trilha 345 T p/pôl.
- \* Densidade de geração 9180 B p/pôl.
- \* Setores por trilho;
- \* Bytes por setor /256;
- \* Taxa de transferência 625 kbytes/segundo.

A industrialização do produto deverá ser feita com o desenvolvimento de uma tecnologia totalmente nacional.

## Transmissão Automática Comandada por Microprocessador

O Centro de Pesquisas da Ford do Brasil projetou e desenvolveu um módulo eletrônico que comanda a transmissão automática do Ford Del Rey 83.

Adotada em larga escala nos Estados Unidos e na Europa, a transmissão automática começa a ganhar espaço também no Brasil: além do conforto, o sistema utilizado pela Ford proporciona maior segurança, principalmente no tráfego urbano, e amplia a durabilidade do veículo por intermédio de corretas mudanças de marchas, livres de eventuais falhas do motorista. Ainda como vantagens, apresenta economia de combustível em relação às transmissões automáticas convencionais e dispensa qualquer tipo de ajuste e manutenção.

O projeto é constituído de um módulo eletrônico acoplado a um conversor

hidráulico de torque que, através da combinação de 2 trens de engrenagens epicicloidais simples (Simpson) e da pressão hidráulica atuando em 4 embreagens multidiscos, permite o engate das velocidades. O módulo eletrônico seleciona quais as embreagens a serem acopladas através de duas válvulas solenoides. Esta seleção é processada com base nas informações da posição da borboleta do carburador, da velocidade do veículo e da posição da alavanca do sistema.

O módulo eletrônico comanda também a operação do motor de arranque, a luz de ré e a suavidade da redução das marchas, proporcionando maior eficiência que sistemas totalmente hidráulicos.

Todas as operações estão gravadas numa memória ROM — acessada por um microprocessador 80A22 da Intel — que estará, durante o funcionamento do veículo, continuamente submetidas a uma rotina de teste que se utiliza de uma luz de advertência para indicar tudo o que pode ocorrer com o módulo eletrônico e seus componentes periféricos (potenciómetro, sensor de velocidade, eletroválvulas).

Ford do Brasil S.A.  
Av. Dr. Rudge Ramos, 1.501  
tel.: 457.7744 - São Paulo

## Selenium Qualidade 82

A Eletrônica Selenium Ltda., tradicional fabricante nacional de equipamentos de som, recebeu distinção ao Prêmio Qualidade 82, por decisão da Comissão Técnica da International Exporters Service, associação dos exportadores e importadores de diversos países.

Através de um levantamento de opinião pública, da imprensa e pesquisa de mercado junto a principais organizações industriais, foi detetado a preferência da marca Selenium junto ao setor. Conhecida no mercado pelos tweeters e alto-falantes, sua linha ainda possui fones de ouvido, caixas acústicas, woffers, midranges, etc.

A entrega do prêmio foi realizada dia 8 de dezembro, no Hilton Palace

Hotel de São Paulo.

Eletrônica Selenium Ltda.  
BR-386 - km 435 - Cx. Postal 6  
Canoas - RS.

## Em Março, a IV Oficina Brasileira de Microeletrônica

Durante o período de 21 de fevereiro a 04 de março de 1983 se realizará a IV Oficina Brasileira de Microeletrônica; o local será o laboratório de Eletrônica e Dispositivos da Faculdade de Engenharia de Campinas, UNICAMP, São Paulo.

O acontecimento tem por objetivo estimular a troca de tecnologia, na área de microeletrônica, entre grupos brasileiros e estrangeiros. Devido à atual importância que a área vem merecendo, será feita uma promoção em torno dos programas cooperativos e a realização de pesquisas.

A programação da IV Oficina está dividida em quatro partes: Conferências, onde a finalidade é mostrar o que de mais recente existe em termos de desenvolvimento tecnológico, especificamente em cada área; Painel de Discussões, onde será debatido um tema já determinado; Cursos; e Trabalhos de Laboratório.

### Conferências

Com a duração de 1h30min, cada conferência será proferida em português, inglês ou francês, sobre os seguintes temas:

- a. Tecnologia de Circuito Integrado
- b. Aplicação de CI's na Biomedicina
- c. Dispositivos de Potência

### Painel de Discussões

Todos os participantes debaterão sobre o tema escolhido: Microeletrônica. E paralelamente será exposto um painel, onde estarão mostrados os principais tópicos de cada trabalho apresentado.

O propósito desse debate é auxiliar os técnicos de diversos laboratórios, permitindo uma troca de dados, idéias, tecnologia e pontos comuns.

### Cursos

Para o pessoal não especializado se-rá oferecido um curso de tecnologia de

Círculo Integrado, onde os estudantes poderão participar. E mais um curso introdutório de instrumentação que será seguido de um trabalho prático.

#### Trabalho de Laboratório

Esses trabalhos consistirão em experiências em processos MOS, medidas e projetos auxiliar por computador. Esses grupos serão formados pelos participantes previamente inscritos, de forma que as instalações desse laboratório sejam utilizadas. Entre os patrocinadores estão a UNICAMP; CNPq; Convênios internacionais: CNPq/CNRS, CNPq/NSF e CNPq/The British Council; Cooperação Técnica Brasil/França; FINEP; TELEBRAS; Secretaria da Indústria e Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo; FAPESP; CAPES; UNIDO; DIGIBRÁS/SUBIN.

O Comitê de Organização é formado por:

C.I.Z. Mammana (Presidente da Mesa) - LED/FEC/CCS/UNICAMP

R.L. Anderson - Dept.<sup>o</sup> de Eng.<sup>o</sup> Elétrica - Universidade de Vermont

C.L. Claeys - Laboratório ESAT - Universidade Católica Leuven

G. Rey-LASS - Laboratório de Automação e Análises de Sistemas

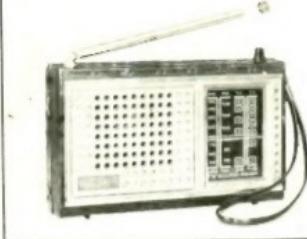
Federico O. Sequeda - Laboratório de Pesquisas da IBM

Luiz de Queiroz Orsini - Dept.<sup>o</sup> de Eng.<sup>o</sup> de Eletricidade - Escola Politécnica - USP

José Elli Ripper Filho - Laboratório de Pesquisas em Dispositivos - Instituto de Física Gleb Wataghina da UNICAMP

Alaide P. Mammana - LED/FEC/CCS/UNICAMP

João Antonio Zuffo - Laboratório de subsistemas integráveis - Dept.<sup>o</sup> Eng.<sup>o</sup> Eletricidade da Escola Politécnica - USP



rios Motorádio, onde o máximo que será necessário para o seu funcionamento são quatro pilhas médias de 1,5 V, ou ainda um eliminador de pilha, funcionando com corrente elétrica.

O RTV é um lançamento inédito no Brasil que talvez atinja um público bem diversificado, como donas de casa, que não deixarão os seus afazeres domésticos e acompanharão as novelas, ou ainda os homens em seus escritórios. O comprador pode ainda ouvir a TV em seu carro.

Com um peso de 470 g (sem as pilhas), o receptor RTV Motorádio tem 17,4 cm de largura, 10,5 cm de altura e 5,2 cm de profundidade.

#### Motorádio

Gal. Jardim, 277 - Vila Buarque  
CEP 01223 - São Paulo - SP

### Um rádio que capta o som da TV

Um curioso lançamento foi feito recentemente pela Motorádio: um rádio portátil que permite ouvir a programação da televisão. Isso é possível pelas duas faixas para recepção, que o aparelho possui, em VHF dos canais 2 ao 13. Além de uma faixa em FM e outra em OM.

Aplicando tecnologia nacional, o produto foi desenvolvido em laborató-

Comece hoje a falar a linguagem do amanhã

A **Sele-Tronix** tem  
computadores pessoais que  
ajudam e divertem toda a família

- Você mesmo programa
- Preço igual ao de um televisor

"A partir de agora o computador faz parte da sua família."

Representantes da **FILCRES** no Rio

Sele-Tronix Ltda.

Rua República do Líbano, 25-A — Centro  
Fones: 252-2640 e 252-5334 — Rio de Janeiro



CP-200



CP-500

# NOVIDADES ELETROELETRÔNICAS



## Os micro equipamentos de som da AIKO

O Aiko Micro System recente lançamento da Aiko no Brasil é formado por um microamplificador, microsintonizador digital e tape-deck, como também as micro caixas acústicas. Possui todos os módulos, medidores e indicadores por LED. A ligação dos componentes é feita com muita facilidade por ser utilizada somente dois cabos DIN.

Como características básicas, o microamplificador apresenta uma potência máxima de 150 watts IHF, controle de volume, graves e agudos com passo a passo e um monitor de gravação para acompanhamento da música da forma que está sendo gravada.

O microsintonizador digital vem com sintonia digital, para precisão absoluta e certeza de melhor recepção. As caixas acústicas são de tamanho reduzido, têm imas pesados e trabalham no sistema duto-sintonizado com 2 alto-falantes: um woofer com cone de cinco polegadas para melhor dispersão dos médios e um tweeter. Possuem acabamento metalizado e grade frontal em

alumínio anodizado.

As dimensões dos micro-módulos são de 21 cm de largura por 6,7 cm de altura e do tape-deck, 21 cm de largura por 13,8 cm de altura.



## MVA 3000 Amplificador de potência

A linha de produção da Master Voice é bastante diversificada, abrangendo também equipamentos de áudio residenciais, todos desenvolvidos em laboratório próprio.

Um dos seus resultados mais recentes é o MVA 3000, um amplificador de potência estéreo dirigido a quaisquer

modelos de toca-fitas, equalizadores, auto-rádios, nacionais ou estrangeiros, isso possibilita sua utilização em diversos aparelhos.

Sua construção modular permitiu uma facilidade de manutenção, tem radiadores de calor de alto fluxo, componentes individuais superdimensionados sugerindo ao conjunto uma montagem bastante robusta, tanto eletrônica quanto mecânica.

A ação de ligar/desligar é feito automaticamente através de um sinal musical, evitando chaves de comutação que podem ser deixadas ligadas por esquecimento; podem ser colocados em lugares como o porta-malas, embaixo do banco, etc.

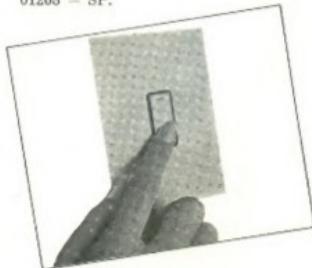
- \* Potência contínua: 120 watts
- \* Potência dinâmica: 250 watts
- \* Impedância de Carga: 4 ohms/canal
- \* resposta de frequência: 20 Hz 45 kHz
- \* distorção harmônica total: 0,5%

Tensão de Alimentação Nominal: 12V<sub>DC</sub>

Tensão de Alimentação Máxima: 14,5V<sub>DC</sub>

Master Voice Laboratório Eletrônico Ltda.

R. Conselheiro Nébias, 1223 — CEP 01203 — SP.



## O novo Dimmer da Micrologic

Um interruptor que acende e apaga a lâmpada, aumenta ou diminui a lumi-

nosidade ambiental é algo bastante comum. Mas o Dimmer Micrologic apresenta características especiais, como ser totalmente eletrônico, isto é, não possui partes móveis, como molas, platinados, lâminas, etc.

O Dimmer é facilmente localizado no escuro e indica quando a lâmpada está queimada ou ainda quando ocorre falta de energia.

Ao sistema Dimmer Micrologic pode ser adaptado um sistema de controle remoto, onde sua finalidade é controlar todas as lâmpadas da casa de um só lugar. A unidade remota, DM-02, também é fabricada pela Micrologic.

Outros produtos da linha de interruptores fluorescentes, como eletrodômesticos, controles temporizados, controles fotoelétricos e controles de potências em geral, são totalmente eletrônicos e digitais.

**Micrologic Eletrônica Ltda.**

Tel. 212.7977/813.4439



### **Novo lançamento da IBCT: leve e cômodo**

Nas diversas atividades em que há necessidade do uso de um fone de ouvido juntamente com um microfone, o importante é criar condições em que se dê total liberdade às mãos e a locomoção da pessoa para realizar outras funções paralelamente. É o caso das telefonistas, técnicos de estúdio de gravação, repórter de campo, radioamador, controladores de vôo, etc.

A IBCT lançou esse tipo de aparelho, totalmente desenvolvido no Brasil, pesando menos de 30 gramas e bastante prático por se ajustar naturalmente à cabeça de qualquer pessoa, devido a haste do microfone ter ação telescópica e giratória. Seu cabo pode ter diversos comprimentos.

O conjunto de microfone acoplado ao fone de ouvido, normalmente chamado de HEADSET, tem uma vida útil supe-

rior a 15 anos e apresenta uma novidade: possui também, para cada aplicação um modelo especial, como por exemplo, com dois auriculares, sem amplificador, etc.

**IBCT Eletrônica — Divisão de Eng.<sup>a</sup>**  
Tel. 521.7122/7133



### **Fita Cassete Metafine e Fita Scotch VHS da 3M**

Lançada no mercado recentemente pela 3M do Brasil Ltda., as fitas Video Cassete Scotch foram feitas especialmente para equipamentos VHS. Seus dois modelos T-60 T-120 têm uma característica, que propiciam uma maior durabilidade das fitas: o *static barrier*, ou barra estática. Durante o cobrimento de fitas magnéticas criam-se nas fitas cargas estáticas geradoras de ruído, além de ser um grande centro de retenção de sujeiras finas. Isso se dá por diversos fatores, ou devido à baixa umidade relativa do ar, a resistividade ôhmica da dispersão magnética, ou ao constante atrito que a fita sofre com os rolos da cobridera.

Através do *static barrier* são produzidos constantemente ao cobrimento, íons positivos que anulam o efeito das cargas estáticas, eliminando totalmente os problemas que seriam gerados.

A fita cassette Scotch Metafine, ao invés de óxidos, é coberta com finíssimas partículas de metal puro, o que lhe garante propriedades magnéticas. A coercividade é quase o dobro das fitas de cromo (1000 oersteds  $\times$  550) e a retentividade mais que o dobro (3400 gauss  $\times$  1500). Essas características permitem que a Fita Scotch apresente, em baixa frequência, um nível de saída aproximadamente duas vezes maior que as melhores fitas cassette de cromo e, nas altas frequências, três vezes maior.



### **Novo refletor Moferco**

Um projetor leve, hermético, com articulações tanto na vertical como na horizontal, tipos RM 1,2 e 3 é o que existe de mais moderno em termos de iluminação específica e longo alcance. O é o lança da metallurgia Moferco.

Com um corpo refletor repuxado em chapa de alumínio-anodizado brilhante, lente plana transparente temperado fixado ao corpo refletido através de junta vedadora. O soquete é em porcelana vitrificada, rosca E 27 ou E 40. O tipo RM/R-1 foi feito especialmente para lâmpadas vapor de mercúrio de 80W, incandescente de 60W e 100W. Já o RM/R-2 para as lâmpadas vapor de mercúrio de 80W e 125W, mista de 160W e incandescentes de 200W. Para lâmpadas a vapor de mercúrio, sódio e mista de 250W, incandescentes de 300W, foi projetado o RM/R-3.

**Metalurgia Moferco Ltda.**  
Tel. (021) 456.2466

### **OFERTA SENSACIONAL**



MALETA DE  
FERRAMENTAS  
PARA  
ELETRÔNICA  
MODERNA  
MODELO MF-EI  
APENAS  
R\$ 9.100,00  
Valido até  
28-2-83

Venda também pelo  
rembolo postal.  
Pague o cupom  
aberto.

Alcates de corte - Alcates de bico - Ferro de soldar -  
Sugador de solda - Tubinhos de solda - Chave de bico 1/4"  
5 chaves de fenda - 2 chaves Phillips - Maleta c/ fecho

A venda na  
**FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.**  
Rus Guanabara, 416 - 1<sup>º</sup> and. Centro - São Paulo - SP  
Cap 01204 - Fone 231.7288  
Aberto até às 18:00hrs. - Inclusive aos sábados

Sim, desço receber a Maleta de Ferramentas MF-EI  
pelo rembolo postal, pague qual pagarei R\$ 9.000,00 e  
mais despesas de embalagem e postagem, assim que  
receber a mesma.

Nome \_\_\_\_\_  
Nome do responsável  
em caso de ser menor \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

Ferro de soldar em:  110 volts ou  220 volts

# Regulador contínuo de rotação para pequenas furadeiras



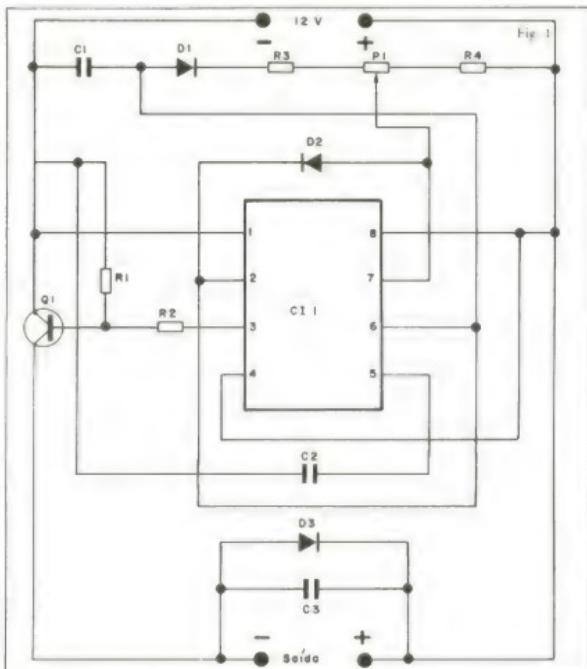
Luca Bulio

Há muitos casos de pequenos aparelhos acionados por motores de corrente contínua que exigem um controle de sua rotação, entre os quais podemos citar os modelos em escala, como trenzinhos elétricos, e as mini-furadeiras para placas de circuito impresso. Este projeto, bastante simples, permite o controle de motores CC que absorvem até 1 A de corrente, e vem acompanhado da respectiva placa de circuito impresso e todas as instruções de utilização.

Quando alimentamos um pequeno motor de corrente contínua, o que pode ser feito com uma fonte estabilizada ou uma bateria, o controle da velocidade representa um problema, difícil de resolver sem o acessório adequado. Inserir apenas um potenciômetro em série ao motor, a fim de variar a tensão sobre seu enrolamento, não é uma boa medida, pois nas partidas em baixa rotação, ele pode simplesmente não "arrancar" e começar a aquecer perigosamente.

O fenômeno pode ser facilmente explicado: qualquer motor CC tem seu enrolamento calculado de forma a se adaptar perfeitamente à tensão nominal de alimentação, a partir da qual desenvolve uma rotação fixa, também nominal, expressa em RPM. É preciso considerar, além disso, que no momento em que o motor recebe a alimentação, ele não parte instantaneamente, levando algum tempo para atingir sua rotação nominal, devido à inércia do rotor. Nesse meio tempo, ele exige uma potência de alimentação consideravelmente maior que a de trabalho. Por esse motivo, assim que o circuito do motor é fechado, durante seus primeiros giros ele passa a absorver uma corrente bem superior que a necessária para mantê-lo em operação.

Nada impede, portanto, que controlemos a velocidade de um motor CC através de um simples potenciômetro de fio, desde que o motor parta **sempre** com sua velocidade máxima; uma vez em movimento, o motor pode ter sua velocidade controlada à vontade. Para isso, é preciso excluir completamente o potenciômetro do circuito, no momento do arranque,



Esquema elétrico do variador de velocidade para motores CC.

até que o motor possa atingir sua plena rotação.

Nessa condição, o reostato pode variar a velocidade do motor, porém dentro de limites rígidos, pois se a tensão for reduzida a ponto do rotor se imobilizar, todo o processo de partida terá que ser repetido.

Esse método, apesar de bastante simples, impõe não somente uma faixa mais restrita de rotações, como também grandes perdas de potência, já que boa parte da potência extraída da fonte é consumida sob a forma de calor no potencíometro colocado em série ao motor. Isto significa que o motor pode girar a rotações inferiores à nominal, mas vai também operar com uma potência menor que a prescrita para ele.

Se, por acaso, em alguma aplicação específica, o motor devesse partir com velocidade mínima, para depois atingir uma rotação maior, ele não funcionaria, pois a resistência inserida em série não permitiria a passagem da corrente instantânea, necessária para se vencer a inércia do rotor parado. Por esse motivo, ao invés de se controlar a rotação de um motor pela redução pura e simples da amplitude de sua tensão de alimentação, melhor seria regular a duração dos períodos em que essa tensão é aplicada ao motor; um processo muito mais confável, garantido para praticamente qualquer velocidade de partida do motor.

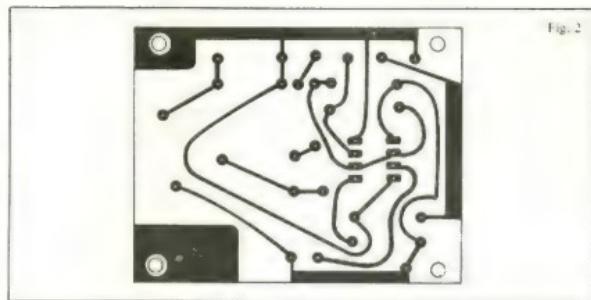
Esse segundo método, bem mais prático, assegura que toda a tensão seja aplicada ao motor, mas sob a forma de impulsos de duração variável, o que fornece um verdadeiro controle das rotações, mas mantendo a potência inalterada, qualquer que seja a velocidade do motor. É esse o princípio básico do aparelho que estamos expondo neste artigo.

Ele poderia ser aplicado em uma infinidade de casos práticos, onde quer que haja para controlar um motor CC de pequenas dimensões. Os exemplos mais óbvios, porém, são os pequenos modelos de náutico — ou carro-modelismo, operados ou não por radiocomando, e as mini-furadeiras de corrente contínua, que já fazem parte do instrumental de qualquer técnico ou hobista. Tais furadeiras são empregadas principalmente na furação de placas de circuito impresso, e um controle de rotação poderia, sem dúvida, melhorar várias vezes seu desempenho.

O regulador de rotação descrito neste artigo deve ser inserido, simplesmente, entre a fonte de tensão e o motor, podendo controlar correntes de até 1 ampère. Mas existe uma forma de ultrapassar esse limite, como veremos em seguida.

## Princípio de operação

A figura 1 ilustra o esquema elétrico completo do regulador. Como se pode ver, graças à utilização de um temporizador 555, foi possível reduzir ao mínimo o



Placa de circuito impresso em tamanho natural, vista pela face cobreada.

número de componentes, assim como as dimensões do circuito impresso e o peso final do conjunto, fatores importantes no caso de modelos motorizados.

Através de nosso velho conhecido 555, podemos aplicar ao motor um sinal que nos permite variar confiavelmente sua rotação. Isto é feito variando-se a **frequência** e o **círculo de trabalho** desse sinal, dois parâmetros de grande importância para o resultado que desejamos obter. Em nosso caso, a frequência é fixa, enquanto o círculo de trabalho pode ser variado pelo potenciômetro P1, dentro de certos limites (podemos definir, como círculo de trabalho, a razão entre os períodos em que a tensão é aplicada ao motor e os períodos inativos, de ausência de tensão).

Os diodos D1 e D2 tem a função de melhorar a forma retangular do sinal, atuando sobre as harmônica mais elevadas. O capacitor C1, por sua vez, determina a frequência de operação do circuito; ele pode assumir qualquer valor entre 0,1 e 1  $\mu\text{F}$ , de acordo com as exigências de cada usuário, como veremos mais adiante.

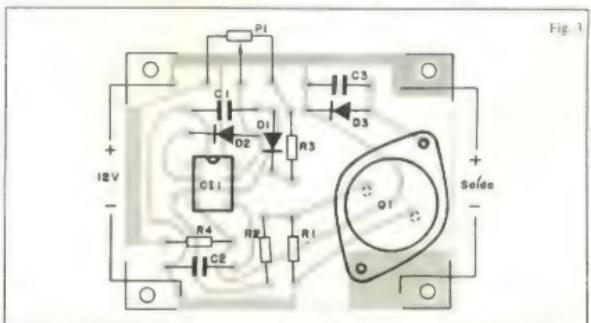
O integrador não tem capacidade de corrente suficiente para controlar diretamente um motor, e

mentre um motor, e esse é o motivo de termos incluído um transistor de potência do tipo 2N3055. Desse modo, o motor é simplesmente conectado em série ao coletor desse transistor. O circuito pode funcionar normalmente com qualquer tensão compreendida entre 9 e 18 V.

## Montagem

Para conferir uma aparência mais profissional ao seu regulador, o melhor é montá-lo sobre uma placa de circuito impresso projetada especialmente para ele, de preferência em fibra de vidro. Nossa sugestão está ilustrada na figura 2: uma placa de traçado bastante simples, medindo apenas 6,5 por 5 cm. Ela está representada pela face do cobreado, pronta para ser copiada.

A placa prevê, como se pode observar, 4 furos de fixação, caso o montador deseje colocá-la em uma caixinha, para melhor apresentação do conjunto. Veja que dois desses furos encontram-se em cantos totalmente isolados da placa, não representando problema; os outros dois, porém, estão localizados em áreas cercadas



Placa impressa do regulador, vista agora pelo lado dos componentes, em transparência.

de cobre. Por isso, não esqueça de prever um círculo de isolamento em torno de ambos, a fim de evitar arborrecimentos com curto-circuitos através de espaçadores e caixas metálicas.

O procedimento de montagem não deve ser segredo para grande parte de nossos leitores; em todo caso, ai vão algumas regrinhas práticas:

- Solder, antes de mais nada, o soquete de 8 pinos que abrigará o integrado;
- Solder, em seguida, os resistores e depois os capacitores (antes de montar C1, porém, veja os comentários sobre a frequência de operação, mais adiante);
- Instale e solda, agora, os 3 diodos D3, juntamente com o capacitor C3, é de grande importância para eliminar eventuais picos de tensão, protegendo o motor e o circuito ao mesmo tempo;
- Caso o circuito vá regular motores que absorvam correntes próximas ou superiores a 1 A, esté o momento de alojar na placa um dissipador adequado para o transistor Q1;
- Solde à placa, agora, um total de 7 condutores encapados flexíveis, necessários para a conexão do potenciômetro (3 fios), da alimentação (2 fios) e do motor (mais 2 fios);
- Monte e solda, por sim, o transistor Q1, observando a posição correta de seus terminais;
- A montagem está terminada; resta

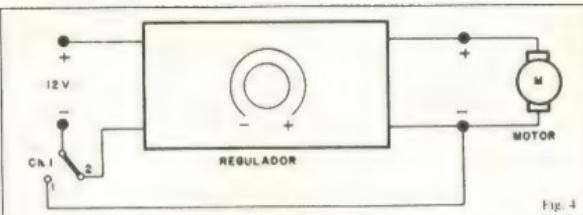


Fig. 4

Diagrama prático do sistema de comutação que pode ser implementado entre a fonte e o motor, capaz de permitir conexão direta da tensão ou o controle pelo regulador.

apenas montar C1 sobre seu soquete, fazendo com que o chanfro de referência fique voltado para o diodo D2. A placa com os componentes já montados pode ser vista na figura 3, em transparência, isto é, mostrando também os filetes de cobre.

### Utilização prática

Como havíamos dito anteriormente, o valor do capacitor C1 determina a frequência das oscilações produzidas pelo circuito, enquanto a posição do potenciômetro P1 estabelece a largura dos períodos em que a tensão é aplicada ao motor. Nessas condições, convém efetuar uma breve operação de ajuste do circuito, an-

tes de colocá-lo definitivamente em operação. Essa operação consiste em se aplicar sucessivos capacitores em paralelo ao valor inicial de C1, até ser atingido o valor ideal de regulação pelo potenciômetro P1.

Assim, por exemplo, se o valor inicial atribuído a C1 foi de  $0,1 \mu F$ , deve-se ligar o circuito ao motor e, pela variação de P1, verificar qual o efeito da regulação sobre a rotação do mesmo. Pode ser que o resultado seja adequado já nessa etapa inicial, mas pode ser também que o motor exija uma capacidade maior, até o valor máximo de  $1 \mu F$ . Isso vai depender das características internas do motor elétrico, das prestações que se deseja obter e do nível de regulação requerido para um determinado aparelho.

Uma vez determinado o valor de C1, o circuito poderá ser fechado em seu pequeno gabinete e posto em uso. Caso você queira dispor de um sistema que permita inserir e retirar rapidamente o regulador do circuito do motor, dê uma olhada na figura 4; lá está sugerido um simples esquema, composto apenas por uma chave e uma ligação adicional, apresentando as opções de alimentar o motor diretamente pela fonte ou através do regulador (na ligação direta, a rotação será sempre ligeiramente maior, pois o regulador exibe uma pequena queda de tensão, que vai influir na velocidade). Na posição "1" de CH1, o regulador está excluído do circuito, enquanto que na posição "2" o regulador entra em ação; não esqueça, nesse caso, que os contatos da chave devem suportar toda a corrente do motor.

### Relação de componentes

R1- 1.5 k R2- 270 R3, R4- 2,2 k  
Obs.: resistores em ohms, 1/2 W

P1- 47 k $\Omega$ , potenciômetro de fio, linear.

C1 - ver texto

C2, C3 - 0,1  $\mu F$  - poliéster

D1, D2 - 1N4148

D3- 1N4007

Q1- 2N3057 C11- 555

© Copyright Onda Quadrada

Tradução: Juliano Barsali

**ITALVOLT**

Eletrotécnica

Eletônica



#### DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias – linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break – estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digitais de Painel (DPM)

**ITALVOLT**

S.A. APARELHOS ELÉTRICOS  
Rua Álvaro do Vale, 528 – PABX: 272-9133

# OS MICROCOMPUTADORES DEIXARAM DE SER UMA COMPLICAÇÃO PARA VOCÊ !!

(palavra da EDITELE)

CP-500

Microcomputador  
Operação e  
Linguagem Basic



## MANUAL DO SISTEMA DE OPERAÇÃO DE DISCO

*Sistema de Operação de Disco engloba todas as características adicionais do DOS 500. Métodos de manipulação de arquivos em disco. Linguagem Basic-Disco, um aperfeiçoamento da Linguagem Basic do CP 500.*

## DOS - 500

SISTEMA  
DE OPERAÇÃO  
DE DISCO  
CP-500

## MANUAL DE OPERAÇÃO E LINGUAGEM BASIC

*Operação e Linguagem Basic* descrição detalhada de todas as funções do CP 500. Uma seção completa sobre a Linguagem Basic universal (compatível com a maioria dos computadores pessoais). Todas as informações sobre interligação do CP 500 a periféricos como: impressora, gravador de fita, interface serial RS 232-C.

## VENDAS

SÃO PAULO: UV. BRASILEIRIA - Rua Barão de Ipenema, 38 • UV. BARANA - Rua São Bernardo, 102/104 • UV. POUSO ALEGRE - Rua Álvares, 704 • ANTENNA - Rua Vitoria, 378/383 • UV. PIONEIRA - Praça Cesário Lima, 213 • UV. CULTURA - Av. Peixoto, 2029 - sala 103 • UV. SICILAVO - UV. KOMOS - Praça D. José Góes, 106 • sala 26/28 • UV. NOBELL - Rua Maria Antonia, 108 • UV. SOFT & HARD - Av. Dr. Júlio, 5.801 sala R. Tepes • sala 2 • UTEC - Rua das Três Timbas, 290 • UV. INFORMATICA - Rua Presidente Vargas, 109 • FILCOPRO - Rua Antônio, 169 • UV. SUDAM - Rua das Naipes, 104 • UV. LIBRERIA - DA EDITORA - Rua 15 de Nov. 200 • STOP - Av. Presidente Vargas, 100 • UV. COMPUSHOP - Rua Dr. Mário Pinto, 32 • RAMSES - Av. das Naipes, 100 • UV. MECATRONIC - Rua Presidente Vargas, 100 • UV. CAPIMAR - UV. KOMOS - Rua Benedito de Campos, 2049 • MARILÉA - DUDA SOM - Rua 4 de Julho, 227 • UV. DE JANTAN - UV. KOMOS - Rua do Riozinho, 108 • UV. CIÉNCIA MODERNA - Av. Rio Branco, 154 • KOMOS 230 • UV. INTERBRÍGUA - Av. Paulista, 435 - 3º andar • ANTEENNA - Rua Marechal Floriano, 141 • UV. UNITRÓNICA - Rua General Osório, 45-B - sala 401/402 • CLAPPY - Av. Rio Branco, 12 - Loja 4 Sul • UV. KITSURU - Rua da Lapa, 120 - Gabinete 508 • GABSON - Rua Palmeira Faria, 388/400 • MICROSHOW - Rua Presidente Vargas, 105 • UV. TECNICA - Rua Presidente Vargas, 100 • UV. INFORMATICA - Av. Augusto de Lima, 233 - sala 101/17 • C. ACADEMIA MÁSTER - CURITIBA - UV. CURITIBA - Rua Presidente Vargas, 100 • UV. INFORMATICA - Rua Presidente Vargas, 100 • UV. MICRO - Rua Costa e Silva, 574 • PORTO ALLEGRE - UV. KOMOS - Rua das Amoreiras, 1944 • UV. OCEGLOBO - Rua das Andorinhas, 1410 • COMPLICAÇÃO - Av. Colônia do Caju, 1320 • CLB - 301 • MICROTEL - Rua Presidente Vargas, 537 • RECIFET PRODASA - Rua das Minas, 308 • PDA MALEZA - UV. ARLINDO - Praça Valdeires Ferreira, 100 • ABACO - Rua Belo Pinto, 550 • BRAZILIA - UV. TECNICA - CLB 108 - Bloco "A" - sala 17 • COMPULINK - Rua 708/709 - 10 - R. L. 10.2004 VALDEIRE LOGICA - Almirante Tamandaré, 1 - sala 02 - sala 1 - SEGRAL - Av. General Osório, 8954 • UV. INFORMATICA - Rua General Osório, 8954 • UV. CALCA RECOMENDADA - Rua Olímpio, 895 - sala 3

APENAS  
Cr\$ 2.200,  
cada!

## CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC E OPERAÇÃO CP 200

*A programação de micros pode ser complicada se não houver uma boa explicação. Este livro ensina gradualmente os segredos da programação em Basic. Ideal para estudantes: explicações detalhadas com ilustrações simples, auxiliadas por dezenas de exercícios, permitirão a você um domínio total da linguagem Basic.*

Curso  
de  
Programação BASIC  
e  
Operação  
CP-200



EDITELE

CHEGOU!



## "O PACOTE EDITELE"

É só pegar o seu:

Uma Assinatura da NOVA ELETRÔNICA + 1, 2 ou 3 valiosos livros a sua escolha  
(Veja o anúncio da página anterior), que receberá comodamente em sua residência.

Não deixe de aproveitar que a validade é limitada, são 3 pacotes exclusivos com descontos que vão de 10 até 20%

Veja só:

### Pacote STANDARD

Uma ASSINATURA Anual  
(12 exemplares)

+

1 LIVRO (a escolher)

— Apenas Cr\$ 5.580,00

São 10% de desconto!

### Pacote ESPECIAL

Uma ASSINATURA Anual  
(12 exemplares)

+

2 LIVROS (a escolher)

— Apenas Cr\$ 7.140,00

São 15% de desconto!

### Pacote SUPER

Uma ASSINATURA Anual  
(12 exemplares)

+

os 3 LIVROS

— Apenas Cr\$ 8.480,00

São 20% de desconto!

(Valor da Assinatura Anual Cr\$ 4.000,00 — Valor dos livros oferecidos Cr\$ 2.200,00 cada. Confira)

Em anexo estou remetendo a importância de Cr\$ \_\_\_\_\_ em

Cheque N.º \_\_\_\_\_ c/Banco \_\_\_\_\_ ou Vale Postal N.º \_\_\_\_\_

(enviar a Agência Central SPI para pagamento do pacote

Livro(s) escolhido(s) (colocar só CP 200/CP 500 e/ou DOS 500) \_\_\_\_\_

(se não quiser destacar esta folha, pode enviar  
xerox ou carta com os dados completos)

Cheque ou Vale Postal, pagável em São Paulo, a favor de:

EDITELE Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Caixa Postal 30.141 01000 - São Paulo - SP

1<sup>ª</sup> Assinatura  Renovação

Nome Principal \_\_\_\_\_

Complemento \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Número \_\_\_\_\_ Apto. \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

VALIDADE ATÉ  
15/02/83

# 6 aplicações práticas para os integrados CMOS

*"Mexer" com eletrônica não é só buscar projetos prontos e "mastigados" em revistas e livros, apenas para montá-los e pô-los para funcionar. O entusiasta de eletrônica gosta também de testar pequenos circuitos e juntá-los em sistemas maiores, de desenvolver ideias, de manter um arquivo sempre atualizado, para ter o esquema certo na hora adequada.*

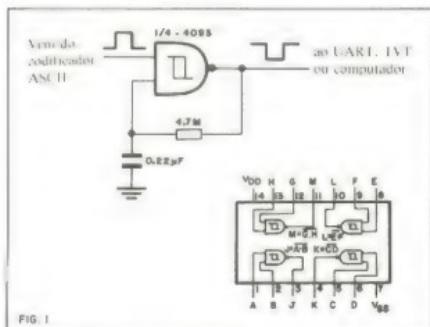
*Pois aqui está uma série de pequenos esquemas, de idéias isoladas que podem ser oás na manga numa hora de aperto. Todos eles utilizam integrados CMOS, já consagrados pelo seu baixo consumo e ampla faixa de tensões de alimentação. Para facilitar ainda mais a montagem, incluímos junto aos diagramas a pinagem de cada CI, quando necessário.*

## Repetidor automático para teclado

Este circuito, representado na figura 1, pode ser acrescentado a praticamente qualquer tipo de teclado que trabalhe em código ASCII, assim como a qualquer codificador, criando uma simples função de repetição, bastante econômica.

Como indica a figura, o circuito tira proveito de pulsos de sentido positivo, provenientes da unidade codificadora do teclado, para entregar pulsos de sentido negativo a inúmeros tipos de dispositivos tipo UART e TVT. Sempre que uma tecla é acionada, o circuito fornece, então, uma saída a nível baixo, durante todo o tempo em que essa tecla permanecer pressionada.

Se a tecla for mantida acionada durante um período maior, porém, o circuito tem a capacidade de fornecer seus sinais por quanto tempo for necessário. Esse recurso é de grande utilidade para teclas que movimentam cursorres, acrescentam espaços, etc. Entre o primeiro e o segundo impulso foi previsto um retardo de 1 s; em seguida, os pulsos são repetidos ao ritmo de 3 a cada segundo.



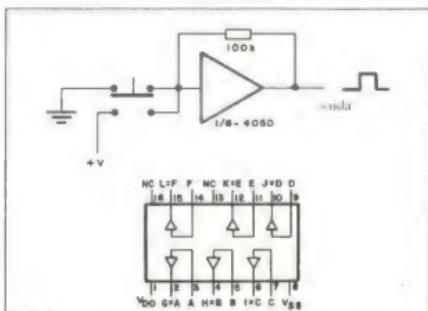
Este simples repetidor para teclado consiste de uma quinta parte do integrado tipo 4093, além de apenas um conjunto resistor/capacitor.

Esse retardo inicial mais longo se deve ao primeiro período de carga do capacitor de 0,22 µF; a repetição é mais rápida, a partir do 3º impulso, porque ela se processa entre os pontos críticos de operação do Schmitt Trigger 4093. É possível empregar, nessa aplicação, qualquer outro disparador tipo porta NE, tanto para abreviar a duração dos pulsos como para inverter a polaridade dos sinais de saída.

## Eliminador de instabilidade de contato

Os contatos dos interruptores de pressão e das chaves comutadoras devem apresentar uma grande estabilidade mecânica e elétrica quando utilizados em circuitos digitais. Caso contrário, as oscilações mecânicas provocadas pela instabilidade do contato — chamadas de *bouncing*, em inglês, e que nós podemos chamar de "rebotes" — vão dar origem a múltiplos sinais espúrios, capazes de comprometer a operação de todo um sistema.

A resistência de reação presente no *buffer* não inverteur da



Para melhorar a estabilidade de contato de um botão de pressão, basta utilizar uma das 6 unidades existentes num integrado tipo 4050, juntamente com uma resistor. Assim, um único CI pode ser aplicado a um total de seis chaves ou interruptores.

figura 2 mantém o sinal de saída no nível desejado, seja ele alto ou baixo. O botão de pressão conectado à entrada do circuito, constituído pela quarta parte de um CI tipo 4050, está demonstrando essa característica do sistema. Assim, esse tipo de circuito assegura níveis bastante estáveis em sua saída, mesmo durante a comutação da chave de entrada.

Na prática, o resistor de 100 k poderia até ser eliminado e substituído por um curto entre a entrada e a saída. No entanto, essa ligação iria gerar pulsos indesejáveis de corrente na linha de alimentação. Como o integrado 4050 contém 6 buffers num só encapsulamento, cada CI pode atender até 6 chaves ou interruptores de uma só vez.

## Gerador de ondas quadradas

Adotando os valores mostrados no pequeno circuito da figura 3, buscado em uma das 4 unidades de um integrado 4584, é possível montar um simples gerador de onda quadrada, operando em torno de 1 kHz.

Sempre que o nível de saída do disparador vai para o "alto", o capacitor começa a se carregar, através do resistor de 330 k, até atingir uma tensão igual à de alimentação. Quando esse nível atinge o ponto crítico superior do Schmitt, a saída desce para o nível baixo. O mesmo capacitor, então descarregue-se pelo mesmo resistor e, logo que sua tensão chega ao ponto crítico inferior do disparador, este volta ao nível alto, e assim por diante, indefinidamente, enquanto a alimentação estiver conectada.

A frequência do sinal de saída, é óbvio, vai depender exclusivamente dos valores apresentados pelo resistor e pelo capacitor, enquanto a amplitude fica "amarrada" à tensão de alimentação (qualquer valor entre 5 e 15 V). O circuito apresenta um arranque muito confiável e sua corrente de alimentação gira ao redor de 10  $\mu$ A. Como a tensão nos terminais do capacitor permanece entre os 2 pontos críticos do Schmitt, não foi preciso adotar nenhum sistema de proteção para a entrada do circuito.

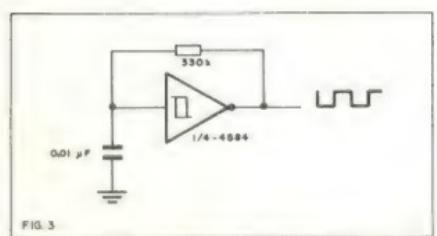


FIG. 3

Tirando proveito de uma das 4 unidades de um integrado 4584, com o acréscimo de um resistor e um capacitor, é possível montar este gerador de onda quadrada, operando a uma frequência de 1000 Hz, aproximadamente, com uma alimentação de 5 a 15 V.

## Comutador de efeito alternado

A saída do circuito ilustrado na figura 4 muda de estado a cada "golpe" do interruptor de pressão colocado em sua entrada. Assim, por exemplo, digamos que ao primeiro acionamento a saída vá para o nível "1"; logo que a chave é pressionada pela 2<sup>a</sup> vez, a saída muda seu estado, indo para o nível "0", e assim sucessivamente.

O funcionamento do sistema é bastante seguro, utilizando apenas 1/3 do integrado 4069, além de apresentar proteção contra os "rebotes" mecânicos da chave, graças ao tipo de montagem adotada.

Apesar de sua aparente simplicidade, o esquema constitui um verdadeiro flip-flop tipo mestre-escravo, onde o "mestre" é exatamente a rede formada pelo resistor e pelo capacitor; de fato, essa rede "memoriza" o estado para o qual deve ser mandado a saída, a cada golpe do interruptor. Os dois inversores, portanto, formam o *latch*, ou trava secundária do sistema.

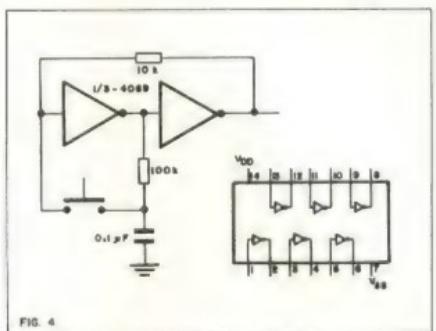


FIG. 4  
Esquema do comutador alternado, constituído por um flip-flop do tipo mestre/escravo.

## Gerador de sinais digitais/senoidais

O esquema reproduzido na figura 5 ilustra um circuito que opera com uma frequência de *clock* ou sincronismo 10 vezes superior àquela desejada na saída. Ele é formado por um contador programável do tipo 4018, que por sua vez é composto por 5 estágios contadores tipo Johnson. Ligado como contador em anel móvel e disposto de uma rede de resistores, fornece um tipo especial de sinal em sua saída, bastante semelhante à senóide.

Assim como está, o sinal de saída varia entre 0 e a totalidade da tensão de alimentação, cujo valor pode ser fixado entre 5 e 15 V. É possível, porém, acrescentar um circuito de filtragem a

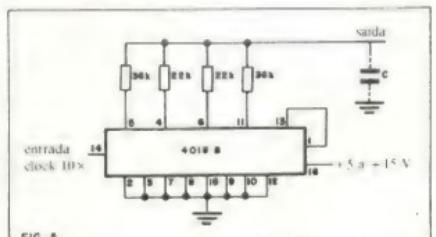


FIG. 5

O integrado 4018, juntamente com apenas 4 resistores e 1 capacitor, pode formar um gerador de sinais digitais-senoidais, operando com qualquer tensão de alimentação entre 5 e 15 V. A frequência do sinal a ser aplicado na entrada é 10 vezes superior à de saída, já que o circuito atua como um divisor de frequência, praticamente.

saída, em paralelo com a mesma, para se obter senóides mais perfeitas (atuando principalmente sobre a 9<sup>a</sup> e a 11<sup>a</sup> harmônica).

Na prática, pode-se ignorar a presença adicional dessas harmônicas, ou utilizar um capacitor de filtragem, cujo valor deve ser determinado experimentalmente, de acordo com a qualidade desejada para o sinal (esse capacitor está representado com linhas tracejadas, no circuito). Se for requerido, além disso, há a possibilidade de acoplar um filtro ativo à saída, para se obter uma filtragem mais perfeita do sinal produzido.

## Chave memorizada com contatos por toque

Pelo simples toque de um dedo no contato "rarme" do circuito da figura 6, obtém-se imediatamente um estado alto na saída; se, em seguida, for tocado o contato "limpeza", o circuito volta ao estado baixo.

Nesse simples flip-flop do tipo *set/reset*, o resistor de 4,7 mega mantém elevadas as entradas das portas NE, estado que é alterado somente quando um valor resistivo de 200 k, aproximadamente, formado justamente pela ponta dos dedos, cria um percurso de baixa impedância em direção à terra, obrigando o circuito a mudar de estado. Os sensores podem ser confeccionados com qualquer material condutor, desde que seja previsto um pequeno espaço isolante entre 2 contatos ativos de cada sensor.

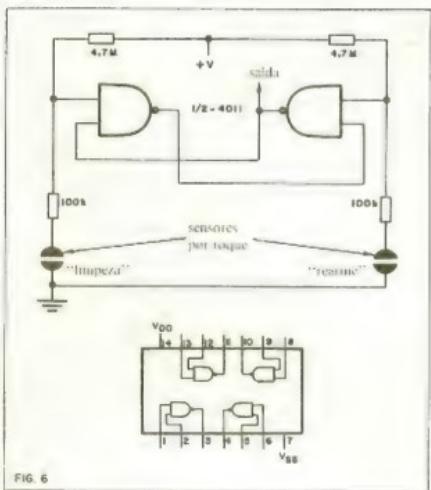


FIG. 6

Especificação completa da chave de comando por toque que prevê dois contatos sensíveis a de "limpeza" e de "rarme".

— Copyright Onde Quisera  
tradução: Júlio Baroni



# SANYO

INDÚSTRIA ELETRÔNICA SANYO DO BRASIL LTDA.

## Peças originais para pronta entrega

Para as linhas de:

- Rádio-Portátil
- Rádio-Relógio
- Rádio-Gravador
- Trisom
- Calculadoras Eletrônicas



**SANYO**  
CENTER

Vendas por Reembolso  
Postal e Varig.  
Atenção  
imediata.  
Consulte-nos.

Rua dos Parecis, 34/40 · Tel.: (011) 278-4511 e 278-3632  
Rua Vergueiro, 2616/2618 · Tel.: (011) 572-6058, 549-0901 e 544-0718  
São Paulo, SP

# Por dentro dos materiais usados em eletrônica

## 1<sup>a</sup> PARTE

Paulo Nubile

*Os materiais usados em eletrônica, na confecção de componentes e circuitos, se dividem em três grandes grupos: os condutores, os isolantes e os semicondutores. Dentre os milhares de materiais que o homem é capaz de produzir, alguns apenas foram eleitos para uso em eletrônica. Veremos que as propriedades físicas desses materiais são importantíssimas na escolha de determinado material, mas não são os únicos critérios de escolha; o fator econômico, pesa bastante.*

*Neste artigo você encontrará uma discussão sobre as características desses três grandes grupos mencionados e os materiais usados em cada grupo, onde e porque.*

*E os novos materiais? Haverá alguma novidade?*

*Outra questão importante quando se fala em materiais usados em eletrônica é a do esgotamento das matérias primas. Quando o cobre, o alumínio e o ferro se esgotarem que faremos? Numa sociedade cada vez mais dependente da eletrônica e suas "criaturas" esse assunto é vital.*

*Há quem diga que os materiais deverão vir de outros planetas, outros admitem a escassez, como inevitável e já elegem a biogenética como a substituta natural da eletrônica.*

*Bem, todos esses assuntos são palpítantes, por isso não perca tempo e comece a ler o artigo.*

### A Ciência dos Materiais

Nas últimas décadas tem crescido o número de profissionais formados em física, engenharia, química, biologia e áreas afins que são recrutados para pesquisar novos materiais e as diversas propriedades dos materiais já conhecidos. Esse ramo de pesquisa é conhecido como a ciência dos materiais.

Qual a meta dessa ciência?

Muitas vezes as propriedades físicas dos materiais (constante dielétrica, resistividade, coeficiente de temperatura, viscosidade, estrutura cristalina, etc.) sugerem novas aplicações. Tem-se aí um processo de desenvolvimento e avanço tecnológico fundamentalmente empírico, isto é, o

### Quando as matérias primas acabarem, o que será da eletrônica e suas "criaturas"?

material em si determina o rumo das novas descobertas tecnológicas. Um dos exemplos clássicos desse tipo de desenvolvimento tecnológico foi a invenção do laser a semicondutor, a partir de pesquisas em junções PN de arseneto de galio.

Dai se pode ter uma idéia da importância que tem os materiais na ciência (e por decorrência, também na eletrônica) moderna.

### Condutores e isolantes

Todo dispositivo eletrônico necessita de uma corrente elétrica para funcionar e aiuar convenientemente dentro de um circuito. Para que haja corrente elétrica, é preciso que o material pelo qual essa corrente fluirá apresente cargas elétricas disponíveis para a condução. Essas cargas elétricas são os elétrons. Então, é preciso que o material condutor tenha elétrons fracoamente ligados aos átomos, de tal forma que baste uma pequena atração eletrostática (no caso exercida por qualquer gerador de tensão) para arrastá-los. A corrente elétrica nada mais é que o fluxo de arraste de elétrons num material.

O condutor perfeito é aquele material

que fornece elétrons para condução, sem que ofereça a mínima oposição ao fluxo eletrônico; em contrapartida, o isolante perfeito é aquele material que não fornece nenhum elétron para condução e não admite fluxo de elétrons em seu interior. Na prática, porém, não existem condutores e isolantes ideais.

## O "termômetro" da resistividade

Para definir quais são os condutores e isolantes é necessário, portanto, um parâmetro quantitativo. Esse parâmetro é a resistividade.

A resistividade de um material é sempre dada por:

$$\rho = E/J$$

onde  $\rho$  (letra grega rho) é o símbolo de resistividade,  $E$  é o campo elétrico (em Volts por metro) e  $J$  é a densidade de corrente (em ampéres por metro quadrado).

Observe que um condutor deve ter baixa resistividade, pois pequenos campos elétricos devem ser capazes de criar grandes densidades de corrente elétrica. Um isolante deve ter alta resistividade, pois mesmo campos elétricos de grande intensidade não devem ser capazes de criar

$$J = \frac{E}{\rho}$$

$$J = \frac{1 \text{ V/m}}{10^{-8} \text{ Ohm.m}} = 10^8 \text{ A/m}^2$$

Um isolante de resistividade igual a  $10^{17}$  Ohm.m, submetido ao mesmo campo elétrico, seria atravessado por uma densidade de corrente de:

$$J = \frac{1 \text{ V/m}}{10^7 \text{ Ohm.m}} = 10^{-7} \text{ A/m}^2$$

## Os materiais condutores

Os elementos químicos condutores naturais são os metais. O metal de menor resistividade é a prata, porém trata-se de um metal nobre (raro e caro), o que torna proibitivo seu uso como material para confecção de fios ou circuitos impressos. Há um compromisso entre aspectos econômicos e propriedades físicas.

O metal que reúne as melhores condições para utilização em escala industrial é o cobre, que alia baixa resistividade com abundância.

Outros metais também são usados na eletrônica e serão abordados separadamente.

## TABELA I

| Material     | Resistividade<br>(Ohm × m) |
|--------------|----------------------------|
| Condutor     | abaixo de $10^{-5}$        |
| Semicondutor | $10^{-3}$ a $10^{+7}$      |
| Isolante     | acima de $10^{+7}$         |

densidades de correntes significativas. A unidade de resistividade é o Ohm × m (unidade de resistência multiplicada por unidade de comprimento).

Observe, pela tabela I, as faixas de resistividade para que um material seja denominado condutor, semicondutor ou isolante. Os semicondutores serão analisados separadamente, visto apresentarem propriedades que não se encaixam nesta análise.

Observe que entre um condutor e um isolante existe um fator nunca menor que  $10^{12}$  Ohm.m para a resistividade.

Para melhor fixação desses números, vamos analisar as correntes típicas num condutor e num isolante submetido ao mesmo campo elétrico.

Para um condutor de  $10^{-5}$  Ohm.m, submetido a um campo elétrico de 1 V/m, a densidade de corrente será de

## Cobre, o mais usado

O cobre tem uma resistividade baixa, mesmo em comparação com a maioria dos metais (observe a tabela II); só perde para a prata, e ainda por uma diferença mínima. Tem ainda uma boa condutividade térmica e é bastante maleável, ou seja, pode facilmente ser transformado em fios, tubos, chapas ou folhas.

Através de um processo eletrolítico, obtém-se um material com 99,95% de pureza, a partir do minério de cobre.

Quando o cobre é usado para fazer contatos, a oxidação é um problema (nesse caso são usados outros materiais, como o alumínio, ou mesmo a prata).

## O alumínio

O alumínio tem baixa resistividade e é ótimo condutor de calor. É maleável e muito resistente, comparado com seu peso. Tem também boa反思ividade e boa resistência à corrosão.

O alumínio também é usado em condutores elétricos. Na microeletrônica tem sido cada vez mais usado na forma de filme fino. Devido à sua boa condutividade térmica, os dissipadores de calor são todos feitos de alumínio. Pode também ser anodizado, para dar melhor proteção à corrosão.

## Prata

A prata é usada para formar contatos elétricos, usualmente com tensões e correntes baixas. É usada principalmente na forma eletrodepositada, em plugues, soquetes e chaves rotativas.

## Ouro

Metal nobre, possui baixa resistividade (comparável à do alumínio), além de ótima resistência à corrosão e oxidação.

## TABELA II

| Metal        | Resistividade (temp. ambiente)<br>(Ohm × m. $10^{-9}$ ) |
|--------------|---|
| Lítio (Li)   | 8,55  |
| Potássio (K) | 6,1   |
| Sódio (Na)   | 4,3   |
| Cobre (Cu)   | 1,69  |
| Prata (Ag)   | 1,47  |
| Ouro (Au)    | 2,44  |
| Níquel (Ni)  | 7,24  |
| Cobalto (Co) | 9,7   |
| Ferro (Fe)   | 8,85  |
| Platina (Pt) | 9,83  |

O ouro é usado em condutores submetidos a altas frequências, em equipamentos sujeitos à corrosão e também como uma espécie de capa condutora sobre plásticos especiais. A exemplo do alumínio, também é usado em circuitos integrados.

Ligas de ouro são usadas em chaves rotativas e relés telefônicos. A liga mais usada é formada por 60% de ouro, 25% de prata e 15% de platina.

*Embora a prata seja o metal de menor resistividade, isto é, o que mais facilmente conduz, o cobre é o metal mais utilizado nos condutores. A relativa abundância e a fácil obtenção do cobre tornam-no mais atrativo economicamente.*

### Platina

Tem um alto ponto de fusão e uma resistividade linearmente dependente com a temperatura, o que a torna o material ideal como um termômetro resistivo ou termopar.

A platina também é usada para fazer

## TABELA III

| Tipo de Condutor          | Aplicação  |
|---------------------------|--|
| Cobre e respectivas ligas | condutores, conectores, contactos, folhas de circuito impresso |
| Alumínio e ligas          | condutores, conectores, capacitores, ferragens, blindagens     |
| Prata e ligas             | contactos e recobrimentos de contactos                         |
| Estanho                   | material de solda, em liga com cobre                           |
| cromo e ligas             | resistores   |
| tungstênio                | filamento de lâmpadas  |
| níquel e ligas            | resistores e contactos   |

contatos elétricos e potenciômetros de fio de precisão. Outro uso é como contato em camadas semicondutoras de silício e na forma de filme fino, nos circuitos integrados.

As ligas platina-paládio, platina-ródio e platina-ruténio são usadas como contactos elétricos.

### Tungstênio

O tungstênio tem um alto ponto de fusão e uma resistividade relativamente baixa. O tungstênio é um material duro e quebradiço. É muito utilizado em filamentos de lâmpadas incandescentes.

### Materiais usados na fabricação dos resistores

Um material, para ser usado como resistor, deve preencher alguns requisitos. Deve possuir resistividade entre 50 e  $150 \cdot 10^{-8}$  Ohm.m. Seus fios devem ser soldáveis e o coeficiente de temperatura deve ser baixo, ou seja, a taxa de variação da resistência em relação à resistência medida à temperatura ambiente deve ser pequena, para que o resistor não apresente resistências muito diferentes entre ambientes quentes e frios. Além disso, o material deve ser química e metalurgicamente estável.

Muitos resistores de precisão são feitos de ligas de níquel, como o constantânea. Em altas frequências, são preferíveis os resistores de filme fino, que nada mais é que uma fina camada de metal, depositada sobre um suporte isolante.

### Os condutores e suas formas

**Fios** — São a forma mais comum de se

encontrar um condutor, sendo usado em linhas de transmissão, transmissão de sinais de baixa potência, resistores e indutores. Os fios podem ser simples ou trançados. Na maioria dos circuitos eletrônicos, os fios são encapados, aumentando sua proteção contra a corrosão e oxidação.

**Cabos** — São condutores enrolados ou uma combinação de condutores enrolados. Podem ser feitos de um único material ou de uma combinação de materiais.

**Cabos coaxiais** — Todo cabo contendo um condutor central coberto por uma capa isolante, e o conjunto ainda recoberto por uma malha de fios, é chamado de cabo coaxial. Normalmente, a malha é aterrada de tal forma que o fio interno seja totalmente blindado.

**Folhas e placas** — Condutores em formato de folhas podem ser encontrados, às vezes, em circuitos hibridos. As placas de circuito impresso também são recobertas de uma fina camada condutora, geralmente de cobre.

**Filmes finos** — Algumas ligações, em microeletrônica, são feitas com filmes finos (camadas condutoras depositadas a vácuo, com aproximadamente um milésimo de milímetro de espessura).

Nos circuitos integrados, o condutor mais usado para a confecção de filmes finos é o alumínio. A tabela III é um resumo dos materiais condutores e suas aplicações.

### Conclusão

Apresentamos aqui um panorama dos principais condutores em suas mais variadas formas. O mesmo será feito com os isolantes e os semicondutores no próximo artigo desta série; não percam.

## NOVA ELETRÔNICA TEM NOVO TELEFONE

531-8822

Publicidade

R. 250

Assinaturas

542-0602

Editele

Editora Técnica Eletrônica Ltda.  
Av. Engº Luís Carlos Berrini, 1168  
5º andar - CEP 04571  
São Paulo - SP

# O PROBLEMA É SEU!



## Ligações de filtros

E comum, dentro da vasta gama de circuitos eletrônicos, aparecerem ligações de filtros. Através dessas ligações, pode-se produzir uma curva de resposta em frequência que atenda determinado fim.

Há 4 tipos de filtros:

*a) filtro passa-baixas* - aquele que só permite a passagem de sinais cujas frequências sejam menores que a sua frequência de corte.

*b) filtro passa-altas*: aquele que só permite a passagem de sinais que tenham frequência maior que a frequência de corte.

*c) filtro passa-faixa*: aquele que permite a passagem de sinais cujas frequências estejam num intervalo definido de frequência.

*d) filtro rejeita-faixa*: aquele que permite a passagem de sinais em qualquer frequência, a não ser aqueles que tiverem frequência dentro de uma faixa bem definida.

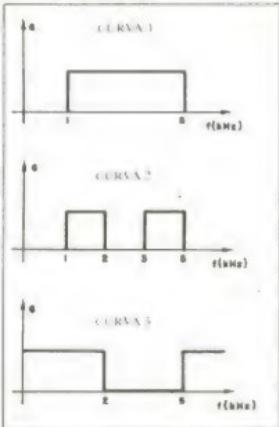
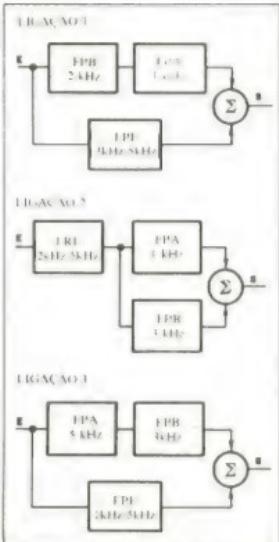
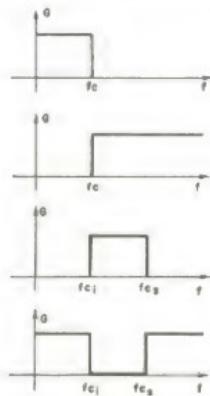
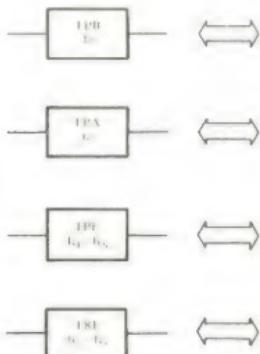
A figura fornece as curvas de resposta em frequência para todos os quatro tipos de filtro.

O Problema é Seu deste mês apresenta 3 ligações de filtros, envolvendo qualquer um dos quatro tipos. Você deve relacionar cada ligação com uma das três curvas de resposta em frequência.

Nota que todas as ligações apresentam um bloco somador, o que significa que a curva de resposta em frequência deve ser a soma das curvas dos dois ramos. Para facilitar a solução, suponha que todos os filtros se comportem idealmente.

### Solução do n<sup>º</sup> anterior:

- circuito 1 - reta 2
- circuito 2 - reta nenhuma
- circuito 3 - reta 1
- circuito 4 - reta 3
- circuito 5 - reta nenhuma



# Livros em revista

## MICROCOMPUTER DICTIONARY

Charles J. Sippel

Termos ligados aos microprocessadores e seu significado são uma necessidade essencial na moderna técnica dos computadores e equipamentos relacionados. Neste livro, temos mais de 500 páginas de verbetes ou abreviações, com suas respectivas elucidações. Naturalmente que alguns termos cabem também noutros campos da eletrônica, como TV, comunicações, etc.; não estão fora de lugar, porém, em microprocessamento, que está se transformando em lugar-comum de praticamente todas as atividades humanas, tecnológicas ou não.

Editora Howard W. Sams & Co. Inc., 4300 West 62nd St., Indianapolis, Indiana 46268, USA

## HOW TO BUILD A LIE DETECTOR, BRAINWAVE MONITOR & OTHER PARAPSYCHOLOGICAL ELECTRONICS PROJECTS

Mike & Ruth Wolverton

O tema parapsicologia, no Brasil, como em outras partes está sujeito à intronssão de pessoas que não possuem nenhuma base para confirmar o que dizem, o que prometem fazer ou ainda confirmar o que já fizeram ou viram. Mas é uma contingência com a qual devemos aprender a conviver, separando o joio do trigo. Isto sucede em outros campos também, como na medicina e na astronomia; até a arqueologia é invadida por pessoas que afirmam ter visitado cidades subterrâneas, no centro da terra...

O leitor vai encontrar, neste livro, trabalhos técnicos que permitem analisar certos fenômenos parapsicológicos, devendo observar-se que o termo se aplica à moderna definição de parapsicologia (que não é definitiva...). Há citações de fenômenos, como a influência sobre um magnetômetro à distância, em experiências realizadas por Ingo Swan, na Universidade de Stanford.

Na parte de circuitos práticos, existem coisas interessantes em bio-realimentação, fotografia Kirlian e outros fenômenos. Como a parapsicologia acaba de obter *status* em nosso país, pois foi considerada matéria digna de fazer parte de um curso de pós-graduação universitária (numa resolução anunciada no último Congresso de Parapsicologia, em junho de 82, no Rio), achamos que este livro vai interessar não só aos técnicos em eletrônica, como também aos pesquisadores de efeitos parapsicológicos.

Editora TAB books, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

## SEMICONDUCTORS & ELECTRONIC COMMUNICATIONS MADE EASY

Victor F. Voley

O título leva a pensar que o assunto é fácil. Mas o autor dificilmente escreveu uma página em que não apela para cálculos. No nosso modo de interpretar, um livro "easy" deve utilizar a palavra, em linguagem simples, para levar o leitor da base até seu nível de compreensão, e só então abordar a parte de cálculo, para determinar ou comprovar a exatidão do que foi dito anteriormente, em linguagem não matemática.

Sabendo-se que a matemática, por motivos que não cabe comentar aqui, é ainda maior empecilho para que milhões de pessoas envolvem pela tecnologia, fica nossa ressalva quanto ao título "fácil". Porém, para quem tem boa base em matemática, o livro é excelente.

Editora TAB books

## NETWORK SYNTHESIS

Charles A. Verger

Antes do advento dos semicondutores, a solução, na montagem de filtros, era apelar para os de tipo passivo (RLC) ou para os de válvula. Mas o problema dos filtros ativos valutados era, entre outros, a captação de sinais indescrivíveis. Restava a opção dos filtros com indutâncias, o que representava um trabalho exaustivo.

Atualmente, com os semicondutores, os filtros ativos são pequenos e muito efetivos. O livro traz das redes de filtragem, com um mínimo de matemática e muitos exemplos práticos. O autor foi professor do Instituto Capitol de Tecnologia, em Kensington, onde lecionou justamente a matéria de seu livro; nota-se, por isso, a elegância e competência do professor em todas as páginas.

Editora TAB books

## REGULATED POWER SUPPLIES

Irving M. Gottlieb

Já em sua 3ª edição, este livro é de muita ajuda a quem projeta fontes de alimentação. Nesta edição foi preenchida uma lacuna existente nas 2 anteriores — os circuitos contêm dados construtivos, com os valores dos componentes, o que permite ao leitor repetir na prática os circuitos e comprovar a exatidão dos conceitos e considerando o autor.

Editora Howard W. Sams & Co.

## THE MASTER HANDBOOK OF IC CIRCUITS

Thomas R. Powers

São 932 circuitos, utilizando 212 integrados diferentes, na grande maioria dos mais baratos. Não há texto, praticamente; quando muito, uma legenda. Circuitos completos, com todos os valores.

Porém, é dirigido a quem sabe se "virar", pois não há chapeados, circuitos impressos, nada. É realmente um manual de circuitos para aqueles que projetam, para quem trabalha na bancada, mas sabe como dispor os componentes, montar a fonte de alimentação e acoplar circuitos. Livro para profissionais.

Editora TAB books

---

Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos pelo sistema de bituas da Unesco. Para maiores informações sobre o mesmo, sugerimos uma consulta ao nº 64 da NE, onde foi publicado um artigo completo sobre o assunto.

---

# CURSO CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICOS



NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA

## Eletrônica Digital e Microprocessadores

O CEDM lhe oferece o mais completo curso de eletrônica digital e microprocessadores, constituído de mais de 150 apostilas, versando sobre os mais revolucionários CHIPS, como o: 8080, 8085, 8086 e Z80, incluindo ainda, Kits para prática.



## Eletrônica e Áudio

O CEDM lhe oferece um curso de Eletrônica e Áudio inédito, versando sobre: Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnica de Gravação, Técnica de Reparação em Áudio etc., incluindo ainda, Kits para prática.



Solicite Informações  
**GRÁTIS**

## CURSO CEDM

Rua Piauf, 191 - salas 31 e 34 - Fone (0432) 23-9674  
Caixa Postal, 1642 - CEP 86.100 - Londrina-PR.

- Curso de Eletrônica Digital e Microprocessadores  
 Curso de Eletrônica e Áudio

Nome .....  
Endereço .....  
Bairro .....  
CEP ..... Cidade ..... Estado .....

# *A nova tendência dos analisadores lógicos:*

*unidades auto-suficientes  
com módulos intercambiáveis*



Quando a indústria eletrônica abandonou, em grande parte, os circuitos analógicos em favor dos digitais, começaram a mudar também os requisitos de teste e medida para os equipamentos e sistemas produzidos. A princípio, procurou-se utilizar para esse fim o próprio osciloscópio de múltiplos canais, com algumas adaptações para o mundo digital. Com a introdução dos microprocessadores, porém, esse recurso foi se tornando cada vez mais inadequado, sendo totalmente inútil hoje em dia para os dispositivos de 8 e 16 bits e mais ainda para os de 32 bits que vem aí. A necessidade de análise de vários sinais ao mesmo tempo, a existência de barramentos que transportam dados e endereços alternadamente, os diversos níveis de subrotinas, entre outros fatores, pediam que fossem destinados instrumentos específicos à medição na área digital, com recursos que atendessem às particularidades dos circuitos lógicos mais complexos.

Atualmente, o analisador lógico assume, para os circuitos digitais, um papel semelhante ao do osciloscópio para os circuitos analógicos. Como ele, o analisador é um aparelho bastante flexível, que pode ser conectado facilmente a qualquer ponto do circuito, tem uma infinidade de aplicações diferentes e fornece valiosas informações visuais ao operador.

Lançados há pouco menos de 10 anos, os analisadores lógicos já demonstram uma sensível evolução e são oferecidos numa grande variedade de modelos e tipos. Desde os mais simples, de 16 canais, até os mais sofisticados, com vários recursos adicionais e capazes de aceitar perto de 100 canais, o mercado oferece uma ampla variedade de instrumentos desse tipo, alguns dos quais já podem ser encontrados no Brasil, há algum tempo (veja o artigo "Os analisadores lógicos já chegaram até nós", *NE n.º 56, outubro 81, pág. 38*).

Mas, se por um lado esses aparelhos continuam e continuariam atendendo às necessidades de uma boa parcela dos circuitos digitais, pelo outro já estão se proliferando sistemas de grande complexidade, baseados em microprocessadores de 16 e até 32 bits, que vieram exigir métodos mais sofisticados de medição e teste, implementados por instrumentos mais abrangentes, quase que universais. Assim, um sistema complexo, hoje em dia, pode ser analisado através de uma série de processos diferentes, tais como análise lógica (que se divide em diagramas de tempos e tabelas de estados lógicos), emulação (onde o instrumento virtualmente substitui o processador do circuito sob teste), análise de "assinaturas" e geração de sinais-padrão; cada um desses processos encontra aplicação em casos específicos de análise e para o projetista ou técnico de hoje convém tê-los todos à mão, prontos para serem utilizados quando necessário.

Isto exige, porém, analisadores lógicos universais, que seriam extremamente complexos se se utilizar e altamente dispendiosos. Por isso, começa a se delinear a tendência à modularidade nesses aparelhos, que permite um compromisso ótimo entre custo e desempenho, já que cada usuário tem a liberdade de escolher os módulos de análise que mais convêm ao seu caso.

É comum, por exemplo, o caso de usuário que precisam testar microprocessadores específicos, que



O analisador ATLAS aceita 2 módulos em seu painel frontal, mas é capaz de trabalhar com até 12 módulos externos. Na parte superior do teclado, que é separado do corpo do instrumento, pode-se ver a tabela, ou *flipchart*, que indica as funções das 18 teclas programáveis, ou *flip-keys*, de acordo com os módulos empregados.

pedem unidades ou pontas de prova exclusivas, assim como pacotes dedicados de *software*, para transformar as operações do componente em códigos mnemônicos. Essas unidades dedicadas são normalmente empregadas como interfaces do analisador lógico, podendo chegar a verdadeiros sub-sistemas no caso de microprocessadores de 16 bits.

Assim, a tendência mundial para tais aparelhos tem a finalidade de integrar todos os métodos de análise em um único instrumento de medida, sem que seja preciso abdicar da flexibilidade que o adapte aos mais variados casos individuais. Em outras palavras, um instrumento modular e universal ao mesmo tempo, que seja capaz de prever todas as possibilidades de medição e teste, mas que o faça através de unidades especializadas e intercambiáveis, oferecidas como opção ao usuário.

Essa tendência já se faz sentir nos novos lançamentos dos grandes fabricantes, como na linha DAS 9100, da Tektronix, e na família 64000, da HP. É de uma pequena e próspera firma alemã, porém, que vem o analisador lógico que deverá se tornar padrão de mercado, um exemplo a ser seguido pelas demais empresas, pelos recursos e modularidade nele introduzidos.

## O sistemas ATLAS

Essa firma, a Dolch\*, da Alemanha Ocidental, já está anunciando para março próximo o lançamento de seu sistema ATLAS (*Adaptive Test — and Logic — Analysis System* — Sistema Adaptativo de Teste e Análise Lógica).

Considerado pelo seu fabricante como um instrumento de medida da 4<sup>a</sup> geração, o ATLAS emprega o sistema operacional CP/M e uma UCP baseada no microprocessador Z80A, com 64 kbytes de RAM e duas unidades de discos de 5". Além disso,

\* A Dolch, apesar de continuar suas operações na Alemanha, transferiu há pouco sua matriz para os E.U.A., na Califórnia. No Brasil, ela é representada pela Filcres Instrumentos, de São Paulo.



O ATLAS, da Dolch, é um analisador lógico universal que trabalha com módulos dedicados opcionais. Sua tela, de formato inédito, mede 12,5 por 22,5 cm, de forma a permitir a partilha da área entre diferentes "menu's". Possui ainda duas unidades para discos flexíveis de 5", teclado ASCII completo e 18 teclas programáveis, cuja função varia de acordo com os módulos acoplados ao sistema.

dispõe de uma tela de 12,5 por 22,5 cm, de um teclado ASCII e de um sistema de controle de arquivo, armazenado em memória ROM. O sistema operacional CP/M foi escolhido devido à grande quantidade de programas desenvolvidos especialmente para ele, incluindo compiladores, *assemblers*, editores e *linkers*.

O sistema ATLAS deve sua grande flexibilidade a uma série de módulos intercambiáveis. Cada módulo (que a Dolch batizou, em inglês, de *front-end subunit*) contém todo o *hardware*, assim como o *software* dedicado necessário à execução de uma medida específica. Essas subunidades estão alojadas em gabinetes padronizados, ao contrário do que fizeram os demais fabricantes até agora, que utilizam apenas placas intercambiáveis.

Assim que um módulo é inserido no corpo principal do aparelho, todo o *software* dedicado é imediatamente transferido para a RAM principal. Ao lançar mão desse recurso, a Dolch queria que o instrumento básico permanecesse totalmente independente das várias modalidades de medição existentes e ao mesmo tempo oferecesse possibilidades quase ilimitadas frente à evolução das técnicas de teste em laboratório.

O sistema básico é capaz de acomodar dois módulos em seu gabinete, além de mais 12 externamente; essas unidades podem estar orientadas para os mais diversos microprocessadores comerciais, para *hardware* ou *software*, realizando análise lógica, emulação no próprio circuito, geração de sinais

padronizados, análise de dados seriados ou de formas de onda. Assim, por exemplo, uma típica aplicação voltada para *hardware* poderia dispor de uma unidade de 16 canais a 300 MHz ou 32 canais a 100 MHz, além da captura de transientes e recursos simples de disparo. Para certas aplicações em *software*, o operador poderia escolher um módulo de 48 canais, a 10 MHz, com recursos sofisticados de disparo e traçado.

### Emulação na análise de software

A emulação de processadores no próprio circuito é considerada um dos mais eficientes métodos de análise de *software*, pois ao trabalhar interativamente com o circuito analisado, permite o controle da execução dos programas e a leitura dos valores iniciais dos registradores da UCP, os quais não podem ser capturados diretamente pela barra de monitoração. Trocando em miúdos, o emulador permite analisar o circuito sob o ponto de vista do processador.

O sistema ATLAS previu unidades emuladoras para os mais populares microprocessadores de 8 e 16 bits, e entre eles os da família 8080, da Intel, os processadores Z80 e Z8000, da Zilog, e os da família 6800, da Motorola.

### A inovação da tela partilhada

O novo sistema da Dolch está equipado com uma tela de formato retangular, bem maior que o usual,

medindo 12,5 por 22,5 cm. Esse formato não foi escolhido por acaso, já que ele permite tirar proveito da tela partilhada, onde funções diferentes, como menus, comentários e resultados, podem ser exibidas simultaneamente. Desse modo, enquanto uma das partes pode estar apresentando formas de onda, a outra tem seu espaço preenchido com textos e comentários relativos ao teste, por exemplo: ou seja, parte da tela pode ser usada como um visor ativo e parte como referência. A operação do sistema ATLAS é bastante facilitada pela combinação do recurso da tela partilhada com o teclado e os dois tipos de teclas programáveis.

### **Soft-Keys e Flip-Keys: as teclas programáveis**

Um sistema complexo como o ATLAS seria de operação difícil, caso não contasse com recursos que visam facilitar ao máximo a interação entre operador e máquina. Para isso, ele possui dois conjuntos de teclas programadoras: as *soft-keys* (teclas de *software*) e as *flip-keys* (que poderiam ser chamadas de teclas variáveis).

As teclas de *software* são sete, localizadas junto à tela do aparelho; cada uma delas recebe uma "etiqueta" através de programa, que aparece representada na tela, próxima à tecla correspondente.

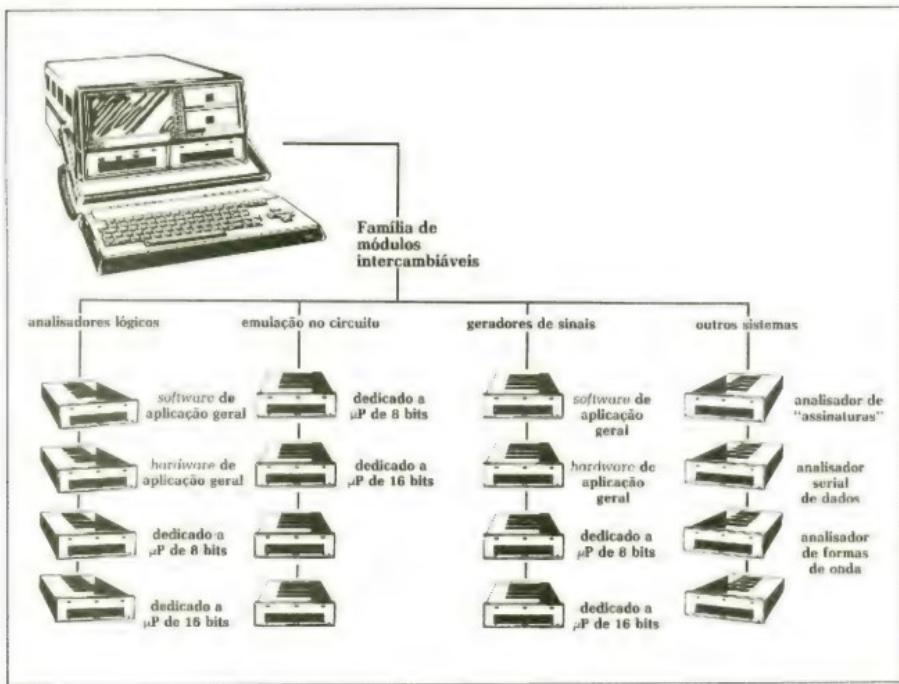
As *soft-keys* podem também receber "etiquetas" feitas pelo próprio usuário, que pode escrevê-las por meio de programas em Pascal, executados no sistema operacional do próprio aparelho.

Além das *soft-keys*, o sistema ATLAS dispõe ainda de 18 *flip-keys*, assim chamadas porque são utilizadas em conjunto com uma tabela de funções, denominada *flip-chart*, e colocada bem acima das mesmas, no teclado. Cada módulo inserido no sistema possui seu próprio *software* residente, que vai definir a operação de cada dessas 18 teclas; cada página da tabela corresponde à operação das teclas, então, para um determinado módulo introduzido no sistema.

Dessa forma, a Dolch procurou poupar ao usuário a consulta a manuais mais extensos e complicados; basta virar a página de *flip-chart* e ir em frente. E, a cada novo módulo que for lançado, novas páginas serão acrescentadas à tabela de operação.

### **Geração de sinal: chave para a análise lógica**

Um circuito digital só poderá ser analisado logicamente se dispuiser de uma fonte ativa de dados, ou seja, ele terá que estar funcionando para que o instrumento possa avaliar seu desempenho. Se essa fonte não existir ou estiver inutilizada, será preciso produzir



Família de módulos intercambiáveis do sistema ATLAS.

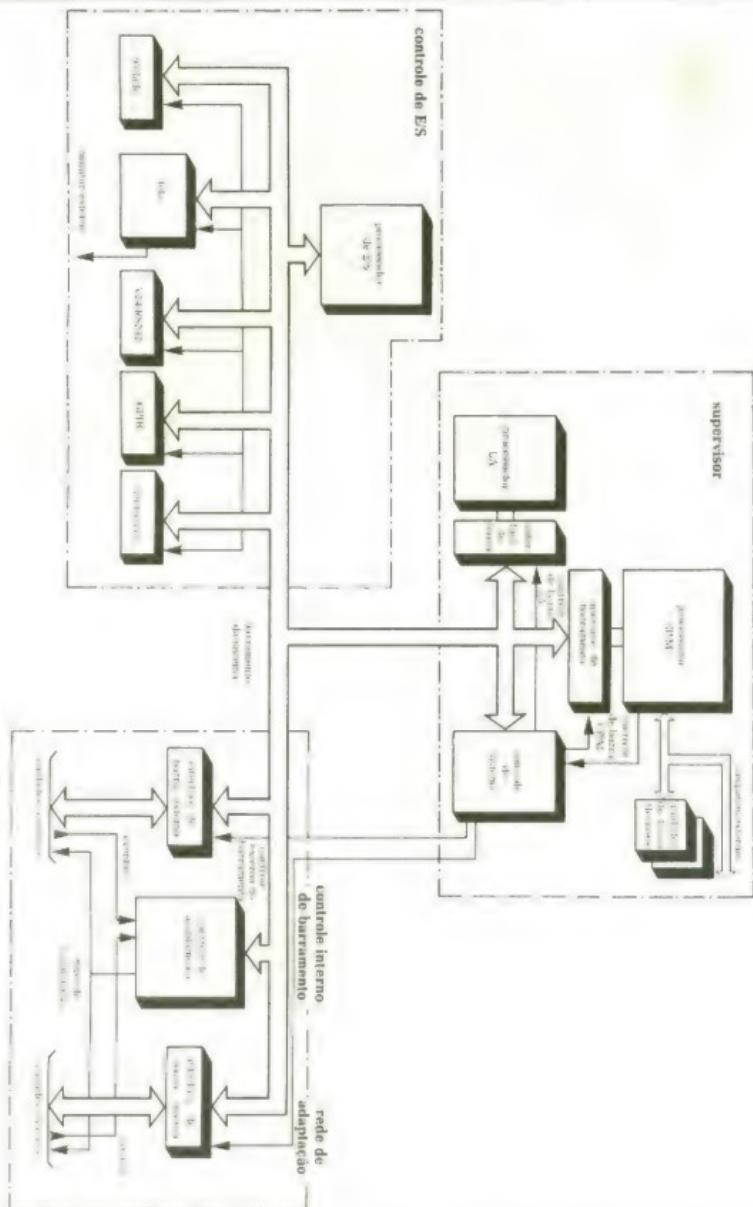


Diagrama de blocos completo do analisador, excluindo os módulos.



Exemplo de tela partilhada no sistema ATI AS, mostrando dois diferentes "menus" de análise. No canto direito pode-se ver as agendas correspondentes às softkeys do aparelho.

externamente os sinais excitadores. Em muitos casos, a emulação pode simular uma fonte de dados ausente ou inativa, mas somente em circuitos que contenham microprocessadores. Interfaces, circuitos periféricos, memórias e certos sistemas especiais teriam, então, que ser testados de forma indireta.

A solução para esses casos é o gerador de sinais, que fornece externamente os dados, em substituição ao sistema onde os circuitos sob teste deveriam estar incluídos. O ATLAS oferece tais geradores também sob a forma de módulos, divididos em categorias para hardware e software, a exemplo dos analisadores lógicos.

No futuro, a rede integrada de usuários

O sistema da Dolch introduziu também um novo conceito em sistemas de desenvolvimento, que é a rede multiusuário. Dessa forma, o ATLAS tanto pode assumir as funções de um sistema de medida altamente versátil, como a de uma unidade digital integrada numa rede. Para esses casos, foram desenvolvidos pacotes especiais de *software*, que permitem a troca de dados entre unidades ATLAS interligadas ou acopladas a outros terminais.

Existe ainda outro pacote, criado para permitir comunicação entre o sistema e o computador PDP-11, da *Digital Equipment*, caso em que o ATLAS simula a operação do terminal VT-100, da mesma companhia. Mas o sistema é capaz de emular também outros conjuntos específicos de desenvolvimento, como o *Intellec*, da Intel, e o da Motorola.

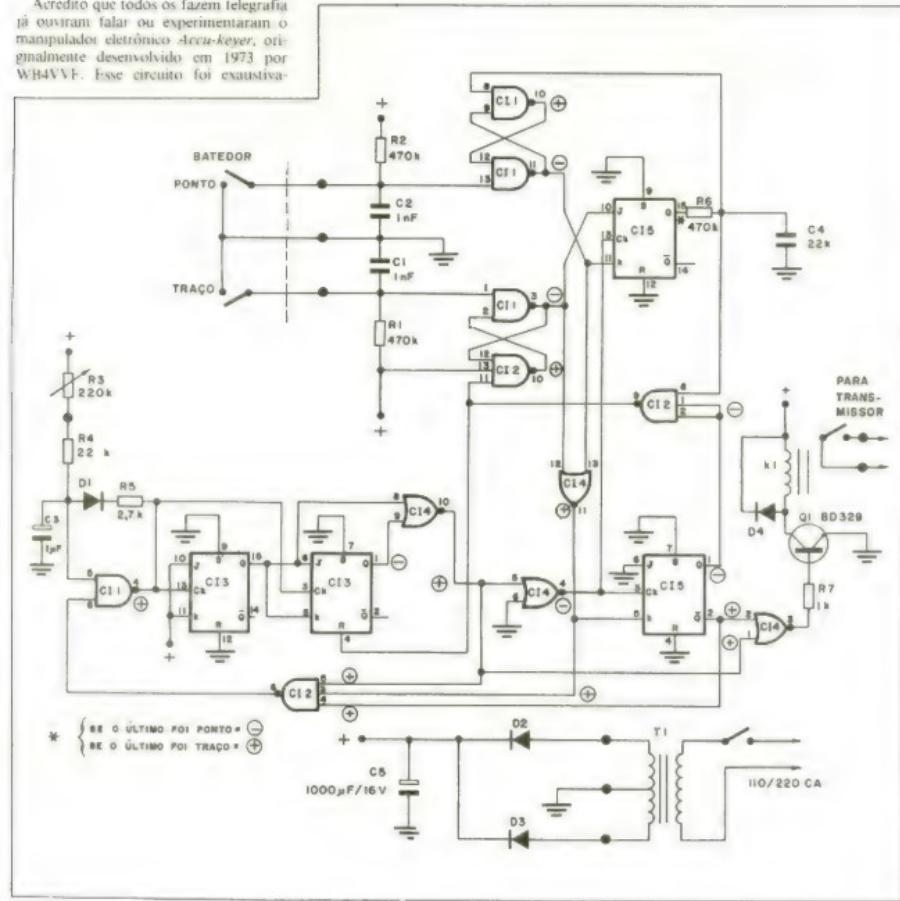


# Um manipulador eletrônico para telegrafia

Gilberto Gandra — PY2DZI

*Utilizando um punhado de integrados CMOS de fácil obtenção, este manipulador Morse é “neto” de um famoso original americano.*

Acredito que todos os fazem telegrafia já ouviram falar ou experimentaram o manipulador eletrônico Accu-keyer, originalmente desenvolvido em 1973 por WB4VVF. Esse circuito foi exaustiva-



mente publicado pela *American Relay League* e consagrado em todo mundo pelos seus notáveis recursos — o circuito é perfeito.

Em São Paulo, o clube CWSP de radioamadores forneceu durante muito tempo aos interessados o circuito impresso desse manipulador, juntamente com instruções bastante claras e detalhadíssimas — um belo trabalho da equipe de radioamadores desse clube.

No original, o circuito é composto por 7 integrados TTL e 4 transistores. Ele exige uma tensão regulada de  $5V \pm 10\%$ , para o bom funcionamento dos TTLs. Porém, não satisfeio com essas características, resolvi simplificar a montagem, utilizando CIs de uma família mais moderna — os CMOS — que tem um menor consumo e trabalham com menos exigências, principalmente na alimentação.

Cheguei ao resultado apresentado na figura 1, com apenas 5CLs e 1 transistor, mantendo todas as funções originalmente descritas por WB4VVF, pelo Handbook e pelo clube CWSP.

— Pontos e traços auto-completáveis, independentemente do contato correspondente estar fechado;

— Memória de pontos e traços — antes mesmo de terminar o ponto ou traço, você já pode “tocar” o contato de traço ou ponto, que tudo se ajusta perfeitamente;

— Operação iâmbica, gerando pontos e traços alternados quando ambos os contatos são fechados;

— Inserção de pontos ou traços na série de traços ou pontos pelo simples toque no contato correspondente;

— Velocidade estável e regulável entre 5 e 50 palavras por minuto.

O oscilador que gera toda a base de tempo, como se pode ver pela figura, é formado pelo integrador 4023, através de seus pinos 4 e 5. No pino 6 é feita a libera-

ção ou inibição desse oscilador, conforme seu estado “alto” (+) ou “baixo” (-). Os componentes C3, R3, R4, R5 e D1 são responsáveis pela velocidade de operação do manipulador, onde R3 é o variador de velocidade. No caso de qualquer alteração no manipulador, para elevar ou diminuir sua velocidade, deve-se diminuir ou aumentar proporcionalmente o valor de C3.

Em caso de dúvida sobre a operação do circuito, basta seguir o esquema de indicação de estados lógicos nos diferentes pontos do mesmo. Para tanto, repare nas indicações (+) — ou "alto" — e (−) — ou "baixo" — válidas para o manipulador em repouso.

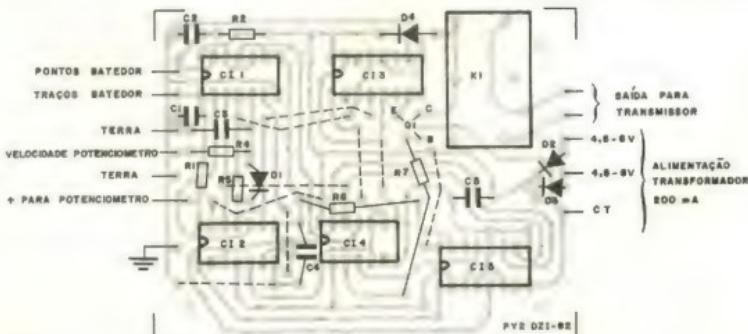
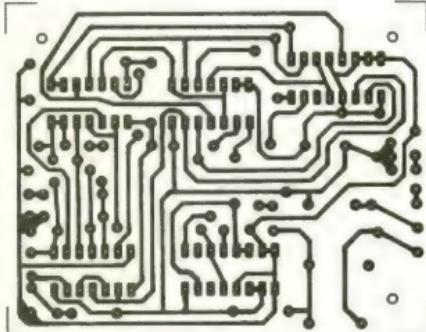
Finalmente, na saída do manipulador, após ter experimentado várias opções — comutação eletrônica, com transistores de elevado  $V_{CE}$ , e mesmo pontes transistorizadas, para atender a qualquer polarização.

dade do transmissor — acabei optando por um relé. Seus contatos são para 5A e 250V, possibilitando assim uma interface universal, adaptável a qualquer tipo de transmissor, principalmente a QRPs de um único transistor ou transmissores tipo *old fashion*. Os Delta 310, por exemplo, exigem esse tipo de acionamento.

Caso você queira ficar livre do ruído chato do relé comum, existe a possibilidade de optar por um do tipo *reed*, com apenas um contato NA, que terá capacidade de sobra para manipular circuitos de 100V, 100mA — mais que suficiente para os Trio, Swan, Yaesu, Kenwood e até mesmo para o “fuscão preto”.

O circuito impresso tem recursos previstos para aceitar qualquer dos relés especificados na lista de material, sem qualquer modificação.

Falando no circuito impresso, para sua



Comunique-se  
com o mercado  
de  
300.000  
leitores!

Anuncie  
em  
Nova Eletrônica

531-8822

confecção foi utilizada uma placa de fibra de vidro cobreada. Inicialmente, fixei sobre a placa virgem o desenho do impresso e puncionei todos os seus furos. Retirado o desenho, fiz o decalque com transferível tipo Alfac EC 994 nos pontos que iriam receber os soquetes dos integrados. Em seguida, a mão livre e com caneta Supergraf, ou equivalente, desenhei a fiação toda. Depois, o tradicional: banho de perfuroreto, furação com broca, etc.

Insisto na placa de fibra, por ser melhor que a de fenólico, especialmente no que se refere à aderência das pistas cobreadas.

## Bibliografia

- Manipulador eletrônico transistorizado — PY2DZI  
*Revista Eletrônica, nov./dez. 1967.*
- Accu-keyer  
*Revista QST, agosto 1973*
- Radio Handbook — 17<sup>a</sup> edição — ORR  
*The Radio Amateurs Handbook, 1977*
- CQ Ham Radio, dezembro 81 — JRIGFR
- Vários fascículos da revista QST
- Várias publicações do CWSP

## Relação de componentes

### SEMICONDUTORES

|            |                  |
|------------|------------------|
| Q1 — BD329 | C14 — 4001       |
| C11 — 4093 | C15 — 4027       |
| C12 — 4023 | D1 a D4 — 1N4001 |
| C13 — 4027 |                  |

### CAPACITORES

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| C1, C2 — 1 kpF    | cerâmica ou poliéster   |
| C3 — TpF/10 V     | eletrolítico ou tântalo |
| C4 — 22 kpF       | cerâmica ou poliéster   |
| C5 — 1000 µF/16 V | eletrolítico            |

*Obs.:* Todos os resistores são dados em ohms, 1/8-W

### RESISTORES

|                                   |
|-----------------------------------|
| R1, R2, R6 — 470 k                |
| R3 — 220 k — pot. linear c/ chave |
| R4 — 22 k                         |
| R5 — 2,7 k                        |

### MISCELÂNEA

Relé p/ comando; bobina 6 Vcc, um par de contatos NA — Schrack ZL880006 ou Relé reed; bobina 6 Vcc, um contato normal aberto — Schrack RU610 ou equivalente Metalix.  
Placa de circuito impresso (fibra de vidro)  
2 soquetes para C1 de 16 pinos  
3 soquetes para C1 de 14 pinos

## A QUALIDADE DO EQUIPAMENTO DEPENDE DO COMPONENTE

### completa linha de semicondutores

- transistores de potência para comutação
- transmissões
- darlington
- baixo sinal
- alta tensão
- mos fet
- conectores para circuito impresso
- soquetes para circuitos integrados
- motores ventiladores (para exaustão/ventilação de circuitos eletrônicos)



### VENDAS POR ATACADO

- diodos retificadores
- diac's - scr's - triacs
- circuitos integrados lineares
- conversores a/d
- zero voltage switch
- circuitos integrados c mos
- microprocessadores

- capacitores eletrolíticos
- capacitores poliéster metalizado
- mini conectores
- dip switches

**TELERADIO**  
**TELERADIO ELETRÔNICA LTDA**

RUA VÉRGUEIRO, 3.134 - TEL. 544-1122 - TELEX (01) 30.926  
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP  
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

Distribuidor  
**RCA** Solid State

# *Uma dx-pedition aos limites do território brasileiro*

*Cleide Sanchez Rodriguez*

Entre as Costas do Brasil e da África, bem juntinho à linha do Equador, mais precisamente a 0° 56' de latitude norte e 29° 22' de longitude oeste, estão localizados os Penedos de São Pedro e São Paulo, ainda Brasil. A não ser pelos mergulhões e outros bichos do mar, além das ruínas de um velho farol, nada mais existe naquele local. Os Penedos de São Pedro e São Paulo são totalmente formados por rochas pontiagudas e qualquer ponto plano localizado é tomado pelo guano da aves.

Foi para lá que cinco radioamadores, dois brasileiros e três americanos, resolveram fazer uma das mais interessantes *dx-peditions* já leitas no Brasil. Eles são: Jac PY0JS (PY2BZD), Alan PY0ZSC(K8CWL), Phil PY0SP(PY2CPU), Chuck PY0ZSB(N4BQW), Stu PY0ZSA(WA2MOE), além de Daniel, dono do veleiro que os levou. Nos conta Jac, Jacinto Augusto Rocha Junior, que a idéia da expedição vem desde 1963. Houve diversas tentativas que se frustraram por vários motivos, como falta de material, equipamento, etc. Nesse meio tempo, muitas pessoas foram para lá, mas ficaram muito pouco tempo devido às condições precárias do local. "É muito difícil manter algo em cima das pedras, inclusive os colchonetes que levamos furaram, quando sentamos em cima, por causa dos picos".

Mas este ano a idéia encoplacou entre eles. Desde julho, agosto, que vinham sendo feitos os preparativos, com relação aos equipamentos — antenas, os transceptores e outros — além do combustível e vestimentas.

Foi feita a solicitação de licenças à LABRE, como é exigido por lei, e a LABRE ao DENTEL, para que eles pudessem operar naquele local. E a permissão para deixarem o Brasil foi pedida à Polícia Federal do Recife.

Ao todo, Jac, Alan, Phil, Stu e Chuck levaram dois transmissores Yaesu-FT — 101 — ZD; um transmissor Yaesu-FT — 901 — DM, um transmissor Yaesu-FT — 101 — E, um transmissor para óm. marca TRIO; duas antenas verticais cobrindo as faixas de 10-15-20-40m e 10-15-20-80m ; uma direcional Yagi de três elementos para 10-15-20m e uma direcional de quatro elementos para óm . Isso, além de três geradores. Mas nem todos estiveram em funcionamento durante os quatro dias, que foi o tempo de permanência nos Penedos. Um deles funcionou apenas 25 minutos.

Fones de ouvido, microfones, manipuladoreh equipamento adicional, tabus para se fazer micro-plataformas e colocar os equipamentos em cima, cadeiras, barracas, comida e tudo aquilo que normalmente é levado em uma *dx-pedition*, constituiu o restante do material.

"Fizemos turnos de duas horas durante a noite, onde um ficava ao leme e outro tomava conta para que o navegador não dormisse; com isso, todos acabaram dirigindo o veleiro. O importante também era manter a rota. Apesar dos 12 metros do veleiro, perto de um navio cargueiro ele é uma caixinha de fósforos".

Na última noite, quando estavam quase perto dos rochedos, Stu e Jac passaram a noite toda acordados, de binóculos na mão, para poderem ver onde estavam os rochedos e não baterem neles. Foram momentos de muita tensão, pois não sabiam a sua posição exata. Podiam estar mais para a direita, esquerda, ou para frente.

"Quando finalmente chegamos, o mar estava calmo. Mas foi só chegarmos e a maré começou a subir". Resolveram fazer a primeira visita, mas voltaram para o barco; o fato é que não tiveram coragem de descer e, então, ficaram somente admirando a paisagem. No dia seguinte, logo ao nascer o sol,



O veleiro "Elas", amarrado junto aos rochedos e uma das antenas verticais utilizadas para as transmissões.



Chegada nos rochedos. Ao fundo o Penedo de São Pedro e os restos do farol construído em 1932.

Vista do local de operações



a maré já estava mais calma, desceram e descarregaram todo o material. Levaram oito horas para colocar todo o equipamento em terra.

Muitas pessoas que acompanharam a viagem deles através dos rádios, sabiam exatamente o percurso e as dificuldades que tinham tido desde a saída de Recife, a passagem por Fernando de Noronha, a chegada e o desembarque da aparelhagem. Por isso, ao terminarem de instalar os rádios transmissores e as antenas, começaram a trabalhar nas transmissões e não pararam mais.

Não houve dificuldades nas transmissões. Mesmo porque o local é livre de interferências. O único problema foi o *pile-up* que tiveram de enfrentar. A vontade dos radioamadores de se comunicar com eles era muito grande e isso prejudicou o entendimento dos comunicados: eram muitos que queriam falar e ao mesmo tempo. Diversas vezes eles mudavam de faixa para ver se melhorava.

O objetivo dos cinco era realizar 30 mil transmissões, para uma operação de 8 dias, mas chegaram a fazer 14, quase 15 mil, em quatro dias. A impossibilidade de se atingir o objetivo se deu principalmente pelas condições do local. De dia fazia muito sol, a temperatura chegava a atingir 35°; à noite o processo era inverso e a temperatura baixava até os 10°. O cheiro do guano que eles tinham de suportar, além do graxido dos mergulhões, o próprio cansaço físico e a falta de acomodação adequada, contribuiram para isso.

Quando a maré subia, na colisão das ondas com os rochedos, a água atingia justamente até onde eles estavam operando, molhando os equipamentos e isso fez com que, já no segundo dia, dois rádio-transmissores não funcionassem mais, bem como um dos geradores. Para se abrigarem das

água e os equipamentos também, fizeram uma proteção com plástico transparente, que permitiam ver quando as ondas se aproximavam. "Transportar os equipamentos pelos rochedos sem molhá-los era impossível de se fazer, principalmente um dos geradores, que pesava 70 kg. Tudo que fosse pesado e precisasse ser carregado representava um problema".

Apesar de todos os inconvenientes, chegaram a falar com cerca de 120 países, de todas as partes do mundo: Japão, União Soviética, Alasca, Nova Zelândia, Madagascar, com a Europa e outros lugares, que estão devidamente anotados para posteriormente serem remetidos os QSL's para cada radioamador contatado. As transmissões foram feitas em faixa e CW.

Com relação aos diferentes idiomas, não chegaram a apresentar nenhuma dificuldade. Alan, Chuck e Stu são americanos e consequentemente, falavam bem o inglês; Jac e Phil, como brasileiros, falavam bem o português e um pouco de inglês, francês, espanhol e italiano.

Para o mundo do radioamadorismo essa viagem representou algo de muito importante. Praticamente, foi colocado um país novo no ar, e durante os quatro dias nós fomos os habitantes daquele país. Agora, ele está desabitado. Colocando o Brasil em evidência, mais pessoas o conhecem e souberam que existe um lugar no Oceano Atlântico que também é Brasil".

Para a LABRE, um dos patrocinadores da viagem junto com a *Internacional Dx-Foundation*, a *North California e o Dx-Foundation*, ela representou uma promoção em termos de serviço para o radioamador.

Uma outra atividade feita por eles foi o *First-day cover*, filatélico, isto é, o primeiro dia de emissão de selos



*Uma bela mesa de operações*



*Alan (PY0ZSC) enfrentando o pile-up em CW*



*Barraca para os eventuais cochilos*

especialmente carimbadas. Valendo-se de selos brasileiros, depois de carimbá-los, foram assinados e posteriormente, quando da volta para casa, entregues a um dos clubes patrocinadores da *dx-pedition*.

Vários fatos curiosos aconteceram durante a viagem e a permanência em Penedos de São Pedro e São Paulo, como, por exemplo, o que ocorreu com Phil. Depois de muito falar em inglês, e Phil é brasileiro, mais ou menos às três horas da manhã, ele pegou no sono e começou a falar alto em inglês. Ou mesmo o que houve com Alan: depois de operar durante doze horas seguidas e simultaneamente anotar os comunicados, ele perdeu a coordenação das duas atividades e passou somente a falar.

Tudo isso se deve apenas ao cansaço. "Mesmo assim, se tivéssemos feito umas cinco transmissões por minuto, teríamos atingido o nosso objetivo de 30 mil". A média por minuto alcançada por eles foi de 2 a 3 transmissões.

Mas para obter-se uma boa performance neste tipo de atividade, é necessário que o radioamador tenha muita experiência e desembaraço. Dentro do radioamadorismo, o indivíduo desenvolve a maneira de operar, a linguagem: tanto a gíria como o básico de outros idiomas e, principalmente a descontração e a eficiência. Por isso, é imprescindível que para esse tipo de atividade a pessoa não seja um iniciante.

Os resultados, ao final, só puderam ser positivos. A afinidade entre os cinco extrapolou o meio radioamadorístico. O fato de todos eles não se conhecerem anteriormente fez com que não tivessem conhecimento dos gostos e das reações uns dos outros. O diálogo foi o elo para que o grupo obtivesse sucesso em seus objetivos. Durante a viagem de ida, eles conversaram bastante, contaram piadas, fizeram jogos e isso os tornou mais unidos.

Mas a interação entre eles não foi suficiente. Seria necessário armar uma outra estrutura, levar um grupo de apoio por exemplo: fazer plataformas para colocar os equipamentos num local mais alto do que aquele em que ficaram; assim obteriam uma proteção maior em relação às ondas e também porque seria uma superfície plana.

A melhoria não seria somente com os aparelhos, ou outros materiais, mas com os próprios radioamadores. Apesar de todos estarem protegidos com tênis e meias grossas de futebol, no quarto dia eles estavam descalços, pois o fundo do tênis havia sido cortado. Inclusive, Phil teve de ser medicado pelas várias feridas que fez nos pés, consequências das pontas finas das rochas.

As dificuldades enfrentadas não desistiram Jac e Phil, que prometeram voltar aos Penedos de São Pedro e São Paulo, só que da próxima vez com mais experiência, possibilitando este país aos radioamadores do Brasil e do mundo. Eles agradecem a todos os radioamadores brasileiros que estiveram atentos e que muito contribuíram para o sucesso dessa *dx-pedition*. ■



# TV-Consultoria

## Posto de Informações sobre Televisão

Engº David Marco Risnik

Vicenzo Amaral Ávila — RJ

**Pergunta:** Sou assíduo leitor e assinante da revista Nova Eletrônica, interessando-me muito por publicações em forma de cursos ou de artigos, como este que agora está sendo publicado: TV consultoria.

Acho que são de grande valia para o estudante, técnico ou simplesmente ao simpatizante de eletrônica, principalmente do modo como você escreve: simples, objetivo e realmente esclarecedor. Espero que se estenda mais sobre TVC e oportunamente, ofereça-nos um curso de videocassete.

Antes de terminar, faço uma consulta. Não consegui ainda ajustar meu TVC. Trata-se de um Philips modelo R26K192. Quando consigo uma imagem colorida razoável, a imagem com a tecla inhibidora pressionada fica azulada, e quando consigo uma imagem em preto e branco, altera o colorido. Suponho que haja diferença entre canhões; gostaria de uma "dica".

**Resposta:** Sinto-me recompensado ao saber que a nossa meta está sendo atingida; obrigado. Suas sugestões estão anotadas e dependem principalmente do interesse demonstrado pelos leitores da N.E., pois a nossa preocupação é apresentar textos básicos de interesse geral. Quanto à "dica" que nos solicita, lá vai ela: as imagens em preto e branco (acromáticas) são mais "suaves" se forem observadas quando levemente azuladas; observe como mesmo nos cinescópios para preto e branco, o fósforo que recobre a tela tem propensamente tendência para o azul.

Já uma imagem colorida (cromática), torna-se mais "viva" quando a tonalidade do branco está levemente avermelhada. Um cinescópio para TV a cores trabalha com três canhões, e portanto com três feixes distintos, cada qual atingindo o fósforo correspondente: vermelho, verde e azul.

Nesse sistema, a reprodução da cor branca é obtida pela exibição simultânea das três cores primárias. É fácil perceber que se determinado feixe for mais excitado que os outros dois, a imagem branca terá tendências para essa cor. Esse é o efeito criado pelo relé de sua TV Philips.

Na posição cár, os canhões vermelho e azul são chaveados pelos contatos tal que produzem uma tonalidade de imagem levemente avermelhada e, na posição "preto e branco", os canhões vermelho e azul são chaveados para uma segunda posição, recebendo agora o sinal de luminância em proporções diferentes, para resultar numa tonalidade de branco levemente azulada. A proporção para o canhão verde também é previamente ajustada, sendo mantida nesse valor, para os dois casos.

Atente que o acionamento desse relé é automático, comandado pelo circuito killer. Este circuito, quando o sinal recebido for do tipo cromático, deteta a presença do sinal de identificação PAL (7.8 kHz) e aciona o relé para a posição cor; caso contrário, ele permanece na posição P&B. Existe ainda a opção do telespectador de inibir as cores, desacionando o relé através da tecla, mesmo quando o sinal for colorido.

Esta condição foi prevista para os casos em que um sinal muito ruído torna a imagem colorida muito borrada.

Portanto, se o seu aparelho não está obedecendo corretamente a estas situações, o problema é simplesmente de ajuste da tonalidade de branco, que deve ser feita para as duas condições: relé ativado e desativado. Este ajuste de proporção deve ser feito para as três canhões, e obviamente com uma imagem acromática (feche a saturação, nesse caso).

E fundamental que o ajuste de polarização de screen (R.G.B) esteja correto; para este ajuste, utilize uma imagem totalmente branca, ou somente uma linha horizontal (chave de serviço); para o ajuste das proporções do sinal de luminância, utilize uma imagem tipo "escala de cinzas". Boa sorte.

**Pergunta:** Estou realmente contente com esta nova seção que tanto imaginei ser tratada nas páginas desta revista, e impulsivo-nando ao sr. a editar uma revista exclusiva com este título, "Vídeo", que funcione como na revista, tentando ajudar os "ca-louros" e profissionais deste ramo, pois nunca se aprende tudo; sempre há novidades.

E para começar com minha dúvida, exponho o seguinte: aparelho PHILIPS a cores

modelo: KL1 (R26K 191/00/02)

Defeito: sem cor (o relé RE 583 nãoarma)

Pesquisa: quando fecho em curto emissor e coletor do TS460 (inibidor), entram cores correndo, como se estivesse sem sincronismo vertical, mas note o seguinte: quando atua a sintonia, elas se fixam, só que em posições inadequadas.

Há troca do vermelho pelo verde, e não aparece o vermelho no lugar do verde. (Uma pergunta: quando ocorrer troca de cores entre o vermelho e o verde, o verde fica vermelho, ou só o vermelho fica verde?) Verifique os seguintes circuitos (apenas os transistores e diodos): retardo Pal, chave de burst, amplificador burst, identificação, chave Pal.

Como posso fazer para saber se as unidades "blindadas" estão boas (U651 demodulador de burst) U672 oscilador-subsportadora, U643 detetor de Croma, U676 demodulador R-Y, U668 demodulador B-Y?

**Resposta:** Concordo com suas palavras e acredito realmente que todos nós, sem exceções, sempre temos algo a aprender com alguém que esteja disposto a nos ensinar; essa é a mola que nos impulsiona pra frente. Agradeço a sugestão sobre uma revista exclusiva sobre consultoria; é bastante animadora e, quem sabe, algum dia se torne realidade...

O problema que você expõe não constitui um "bicho de sete cabeças", pelo contrário; sua ocorrência em aparelhos de TV a cores usados pode ser considerada comum. Vou responder às suas dúvidas de uma maneira completa, visando com isto proporcionar a você e a outros leitores um método de trabalho para estes casos.

Assim como se costuma dizer, para cada tipo de trabalho é necessário utilizar as ferramentas adequadas. Será terrivelmente difícil um caçador de leões obter resultados utilizando um estilingue de caçar passarinhos...

Isto é uma realidade, não existe "caçar" difícil, mas sim "armas" inadequadas. Para "caçar" um defeito no estágio de croma, será necessário utilizarmos o osciloscópio; com ele, a nossa busca se resumirá na velha rotina de "acompanhar" o sinal, que em algum ponto do circuito deve estar truncado. Sei que se trata de um instrumento caro e que nem todos tem condições de adquiri-lo, mas, repito, para quem pretende "caçar" será imprescindível possuir uma boa "arma" se quiser levar vantagem. Além do mais, pela rapidez do serviço e pela certeza que esse instrumento proporcionará ao técnico, ele certamente compensará o gasto inicial. Não quero dizer com isto que é impossível fazer um reparo em TVC sem o uso do osciloscópio, pois certos sintomas, evidenciam claramente o circuito defeituoso, principalmente para aqueles que estão bem habituados a esse serviço.

Assim como você especificou na carta, a simples verificação do estado dos transistores e diodos na maioria dos casos, não nos fornece uma pista adequada, além da enorme perda de tempo dispensada nessa pesquisa, pois para verificar corretamente o estado de um transistor ou diodo é preciso tirá-lo do circuito para que os componentes periféricos não influam na medida. Por essas razões, esse procedimento não é recomendado.

Vamos analisar o sintoma apresentado e determinar qual será o ponto de partida: o aparelho não apresenta cor *o relé*

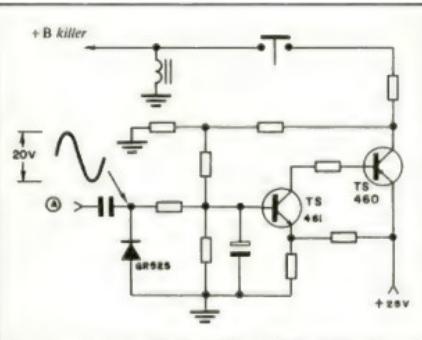


Fig. 1 — Circuito killer

*RE583 nãoarma.* Pois bem, com o esquema do aparelho na mão, verificamos que a energização deste relé deve ser fornecida pelo circuito killer —transistores TS461 (driver) e TS460 (saída) (figura 1).

Este circuito detecta a presença do sinal de identificação PAL (7,8 kHz); se a recepção de sinais coloridos existir, o que deve ser comprovado com o osciloscópio, o circuito deve ser acionado, ou seja o transistor TS460 é saturado, transmitindo o +B de seu emissor ao coletor, com isto ativando o relé e fornecendo alimentação aos transistores:

TS453 (amplificador croma), TS468 (chave Pal - amplificador (R-Y)) e TS458 (amplificador B-Y). Observe que o acionamento do relé simplesmente vai comutar a polarização do cinescópio (tonalidade de branco); quem vai liberar o sinal de croma são os transistores citados, que recebem polarização dessa linha de +B (killer)! Você percebe como desta forma é bastante simples localizar o defeito? Verifique com o osciloscópio qual estágio não está dando passagem ao sinal.

Vamos orientar você passo a passo:

Inicialmente chegue o circuito killer: a) sintonize uma emissora que esteja transmitindo sinais a cores ou utilize um gerador de barras coloridas; b) Verifique se existe o sinal senoidal de identificação PAL (7,8 kHz) sobre o diodo GR525, conforme ilustra o esquema do aparelho. Se ele existir, isto indica que os circuitos anteriores estão OK e que o provável defeito está adiante.

Nesta situação, o circuito killer deve estar acionado, o que pode ser comprovado pela tensão de +B no coletor de TS460; caso ela não exista, o estágio defeituoso está localizado nos transistores TS460/TS461 e periféricos. Se existir essa tensão de +B, indicando o perfeito funcionamento desse estágio, prossiga na busca, verificando a continuidade da chave inibidora de cor SK7 (ela da passagem ao +B), e a alimentação dos circuitos controlados por ela, conforme já citei.

Vamos supor, como segunda hipótese, a inexistência do sinal de identificação PAL sobre o diodo GR525, justificando o não acionamento do circuito killer, denotando portanto problemas nos estágios anteriores. Verifique inicialmente o estágio anterior, de identificação como TS463 (fig. 2); nele o sinal de identificação, proveniente do demodulador de burst, é amplificado. Este amplificador é sintonizado em 7,8 kHz pela bobina de coletor e portanto o sinal de saída é do tipo senoidal. Este sinal que irá "identificar" a posição correta do flip-flop, para acionamento da chave PAL, além de servir de comando do circuito killer.

Este estágio de identificação só fornecerá o sinal de saída se for excitado pelo sinal de entrada; verifique isto também com o osciloscópio, baseado nas formas de onda apresentadas pelo es-

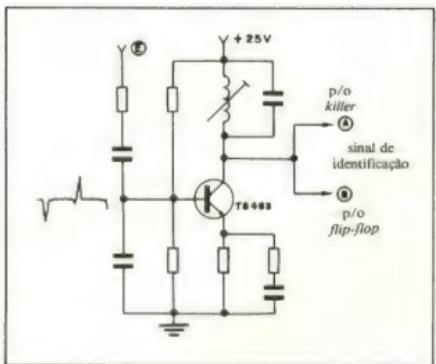


Fig. 2 — Identificação

queima. Na hipótese de não haver sinal de excitação, passamos a analisar os estágios anteriores, na sequência inversa do percurso do sinal.

A esta altura, vamos dar uma rápida explicação dos circuitos de sincronização da cor. O sinal de croma, como já sabemos, é transmitido com portadora suprida. Para que seja possível fazermos a demodulação deste sinal, é necessário "recriar" originalmente esta portadora, ou seja, coincidindo em frequência e fase. Para isto, o receptor possui um oscilador de subportadora a cristal, que garante a estabilidade da frequência gerada (3,57561 MHz). Para garantir a fase correta deste sinal é que utilizamos o sinal de burst enviado pela emissora, logo após o pulso de sincronismo horizontal. O sinal de burst é isolado do resto do sinal pelo circuito chave de burst (fig. 3), que recebe em pulso horizontal deslocado, de maneira a coincidir exatamente sobre a sua localização. O circuito sintonizado em 3,58 MHz, no coletor de TS447, amplifica somente o burst gerado pelo pulso horizontal. Este sinal é agora injetado no estágio demodulador de burst (U651 - fig. 4), que opera exatamente como os demoduladores de croma (R-Y)/U676 e (B-Y)/U668.

Esses são os chamados demoduladores síncronos, pois a demodulação é efetuada graças ao chaveamento produzido pela própria portadora do sinal, injetada pelo terminal (7), enquanto que o sinal a demodular é injetado pelo terminal (1).

Observe também que a subportadora que alimenta o demodulador de burst é a mesma que alimenta o demodulador de (R-Y), ou seja é de fase 90°. Assim sendo, o sinal de burst demodulado será o componente que acompanha as inversões linha a linha do sinal (R-Y); portanto, ora apresenta um pico negativo (linha invertida), ora um pico positivo (linha correta). Este sinal demodulado (pin 5) é amplificado por TS449, para então alimentar o discriminador de burst, criando uma tensão CC que controla o diodo varicap do oscilador e corrigindo, dessa maneira, a fase do sinal. O mesmo sinal pulsante alimenta o estágio de identificação que já foi visto.

Este é o funcionamento do circuito de sincronização das cores. Onde está o defeito? Basta pesquisar, com auxílio do osciloscópio.

Chegando o circuito, procure responder às seguintes questões:

a) O oscilador da subportadora está funcionando? Existe sinal de saída nos pinos (1) e (2)?

b) A chave burst está funcionando? Existe sinal de croma na base de TS447? Existe o pulso de chaveamento em seu coletor? Existe o sinal de burst separado em seu coletor?

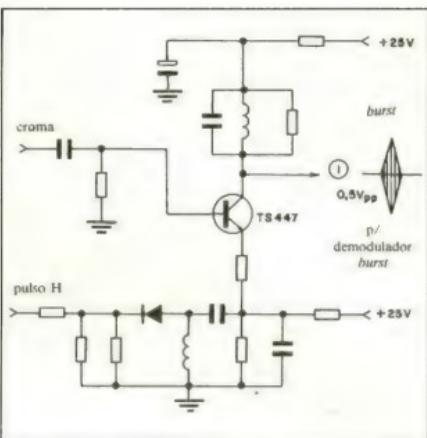


Fig. 3 — Chave de burst

c) O demodulador de burst está funcionando? Existe a subportadora injetada no terminal (7)? Existe o sinal de burst injetado no terminal (1)? Existe +B no terminal (4)? Existe o sinal demodulado no terminal (5)?

d) O amplificador de burst (TS449) está funcionando? Existe o sinal de excitação na base? Existe o sinal de coletor? Existe a tensão de alimentação desse transistor?

Para finalizar esta exposição, vou responder à sua dúvida sobre as inversões de cores. A transmissão do sinal de croma pelo sinal PAL caracteriza-se pela inversão sequencial (linha a linha) do sinal (R-Y), cuja denominação correta é de sinal V ( $V = 0,877 \cdot (R-Y)$ ); neste processo, durante uma linha esse sinal é transmitido em sua posição normal e, durante a linha seguinte, é transmitido invertido. No receptor, existe o circuito chave PAL, que se encarrega de corrigir essas inversões. Observe a figura 5, durante uma linha correta, a qual é identificada pelo sinal de identificação (senoide de 7,8 kHz), o flip-flop situa-se em posição tal que permite a passagem do sinal proveniente do emissor de TS468 (GR527 diretamente polarizado).

Como sabemos, a saída de sinal pelo emissor de um transistor não apresenta inversão de polaridade com respeito ao sinal de base. Durante a linha seguinte, o flip-flop, acionado por um pulso horizontal, muda de estado, polarizando diretamente o diodo GR528 e dando passagem agora ao sinal retirado pelo coletor (portanto, com polaridade invertida com respeito ao sinal de base). Observe que nesta situação, o sinal de base representa a linha invertida, sendo portanto corrigida pela inversão do transistor. Assim sendo, o sinal de saída da chave PAL possue sempre a mesma polaridade.

O que pode ocorrer nesse circuito, por uma falha do sinal de identificação, é a inversão errônea do sinal, como por exemplo: uma linha correta ser invertida e uma linha invertida não ser corrigida. Nessa situação, observe o diagrama vetorial das cores (fig. 6); o eixo JV, ao invés de apontar para cima, aponta para baixo e portanto o vermelho (102, 46°) passa a ser reproduzido como uma tonalidade de verde e não exatamente o vermelho; analogamente, o verde (240, 71°) passa a ser reproduzido como uma tonalidade de vermelho (laranja) e não exatamente o vermelho, e assim sucessivamente com todos os outros matizes do diagrama, considerando-se que os demoduladores e o oscilador da subportadora estejam corretamente ajustados.

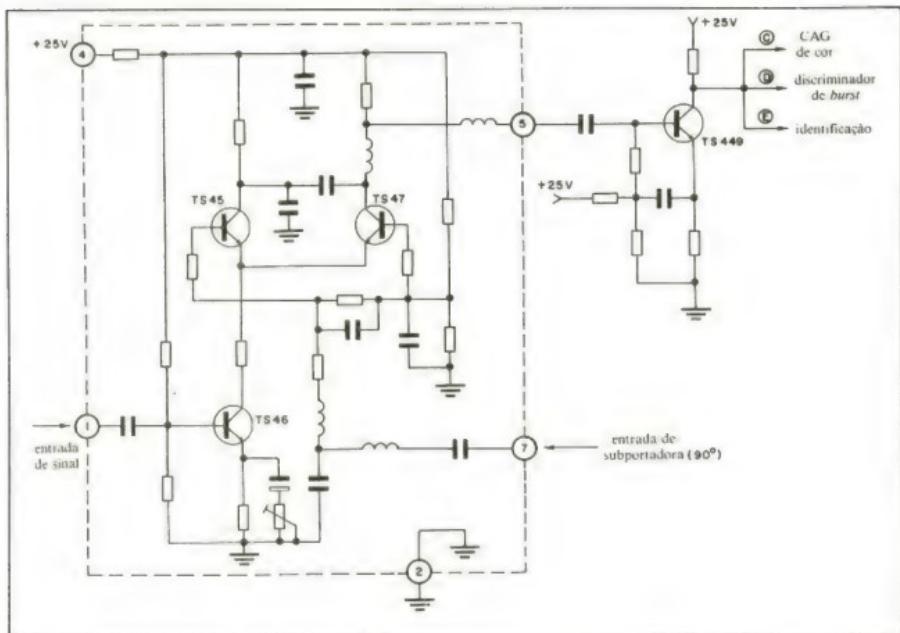


Fig. 4 — Demodulador de burst

*Espero que estas explicações o tenham ajudado a sanar suas dúvida. Procuraremos, sempre que for possível, expor mais noções práticas sobre esse assunto; até lá.*

Valdir Rodrigues de Souza — SP

**Pergunta:** Venho através desta pedir colaboração para resolver o problema do TV-Philco modelo 388-17. Esse aparelho, após ter sido molhado por goteira de chuva, apresentou os seguintes sintomas:

Fuga de alta tensão, que carbonizou uma parte do circuito impresso e creio que danificou outros componentes. Eliminei a carbonização, e a fuga parou, mas como havia danificado D-801, a imagem não se estabilizava; continuando a caixa ao defeito, fiz um levantamento geral de todas as tensões, do estágio de varredura vertical até o separador de sincronismo.

Foi no separador de sincronismo, que encontrei algo estranho...

Quando fui medir Vbe de T-901, ao encostar as pontas de prova nos referidos lides, a imagem se estabilizou. Foi quando resolvi desligar R-902, ficando a imagem totalmente estável.

Mas eu sei que o problema não foi resolvido, pois se tal peça existe é para ser usada. E a imagem continua rolando para a cima e para baixo.

**Resposta:** O estágio separador de sincronismo deste TV possui um circuito denominado "cancelador de ruído", que opera da seguinte maneira (observe a figura 7): o transistor T902 amplifica somente o ruído contido no sinal de vídeo, cujo controle é feito por meio de P601; esse controle, iguala o ruído injetado no emissor de T901 com o ruído contido no sinal injetado na base desse mesmo transistor, cancelando dessa forma qualquer sinal espirro que pudesse falsear os pulsos de sincronismo.

O caso que você apresenta é típico de transistor fora do ponto de operação. Lembre-se que o Vbe para transistores de silício é 0,7v e que, principalmente no estágio separador de sincro-

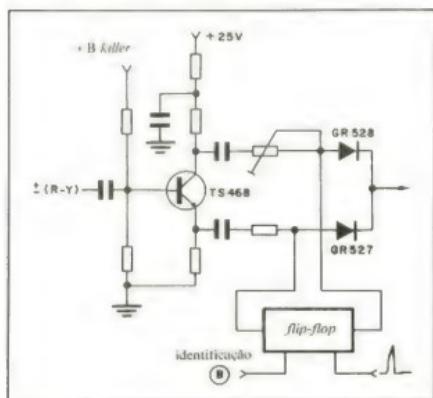


Fig. 5 — Chave PAI

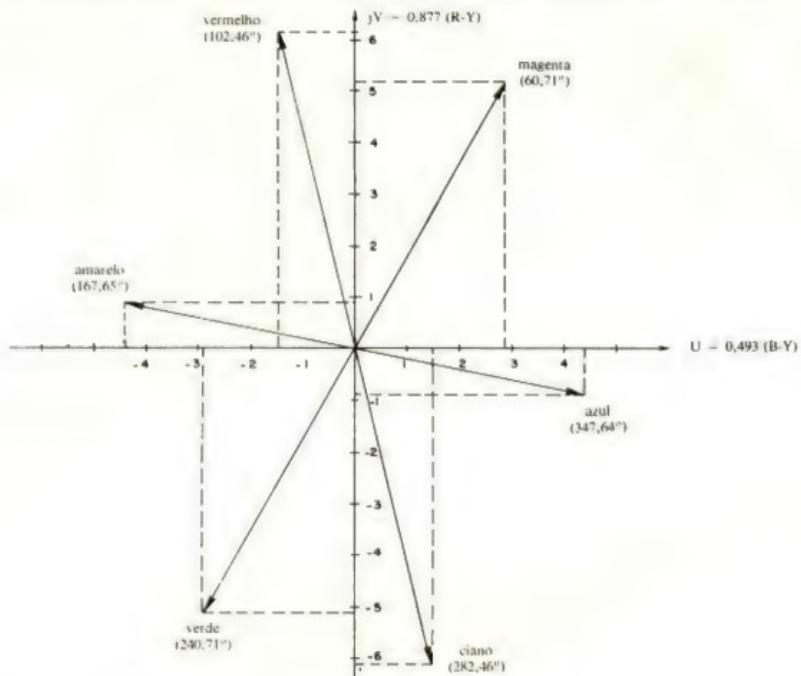
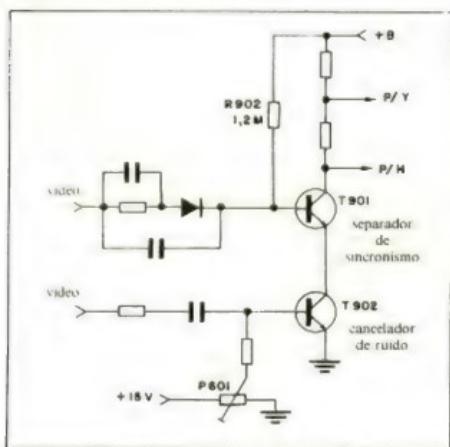


Fig. 6. Diagrama vectorial de sines

nismo, este valor é utilizado para distinguir a porção de vídeo da porção de sincronismo do sinal. A unidade ou fuga pelo impresso provocou problemas como este que você cita.

Versifique adequadamente o ajuste do cancelador de ruído, e o estado dos resistores em geral. O resistor que você desligou (R902-1M2) fornece uma polarização de base adicional a T901, que, por algum motivo, estava sendo "demais".



**Fig. 7 —** Circuito cancelador de ruído do separador de sineromismo  
transd. 1988 - 1774

Este seccão tem a finalidade de solucionar problemas práticos em circuitos de TV. Para participar, sua consulta deve vir acompanhada de esquemas do aparelho de defeito; e, se possível, uma descrição detalhada dos sintomas do defeito; ou, se possível, o esquema completo do aparelho e, pelo menos, do evitômetro suspeito. As consultas podem ser endereçadas totalmente à nossa sede, identificadas da seguinte maneira:

Novo Eletrônico - TV - Consultoria  
Av. Eng. Luís Carlos Berrini, 1168 - 5º andar  
04371 - São Paulo - SP



# O MAIS COMPLETO MANUAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS POR SOMENTE Cr\$ 48.000,00!

A Edição 1982 do IC MASTER oferece:

Dois volumes apresentando 150 fabricantes:

Vol. I - Microprocessadores. Microcomputadores. Sistemas de Desenvolvimento.  
Circuitos Digitais

Vol. II - Memórias. Interfaces. Lineares. Circuitos Especiais

Mais de 50000 Cl's com relação de equivalências exata e aproximada.

Mais de 3300 pág., incluindo os mais recentes lançamentos.

Suplementos de atualização trimestrais.

Adquira o seu IC MASTER 1982 ainda hoje, por telefone ou enviando-nos o cumprimento abaixo:

Sim desejo adquirir o IC MASTER 1982 em 2 volumes ao preço de  
Cr\$ 48.000,00 na forma de pagamento abaixo:

Cheque visado anexo     Reembolso Váriv     Vale Postal

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Estado: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Filcres Importação e Representações Ltda.  
Varejo: Rua Aurora, 165 - São Paulo - SP Tel.: 223.7388

Sr. Hélio

Atacado: Av. Engº Luiz Carlos Berrini, 1.168

Tel. 531.8904 (Grande São Paulo) Sr. Pedro

531.7807 (interior e outros estados) Sr. Cláudio





# A MÚSICA ELETRÔNICA

## 2.ª Parte

Valdir Cassio Rossi

*Desta vez, o autor aborda com mais detalhes os diversos módulos que compõem um sintetizador eletrônico.*

O gráfico, mostrado na figura 6, citada na primeira parte, representa as tensões do teclado e as respectivas freqüências que o VCO pode fornecer. Nela podemos notar que a relação tensão-freqüência para a escala temperada não é linear e sim exponencial.

Usualmente incorporam-se conversores exponencial de tensão entre o teclado e o VCO de resposta linear.

O próximo passo, pós as formas de onda terem sido geradas pelos VCOs, é a de-

composição harmônica, efetuada pelos VCFs.

### VCF (Voltage Controlled Filter) e a segunda característica do som: o timbre

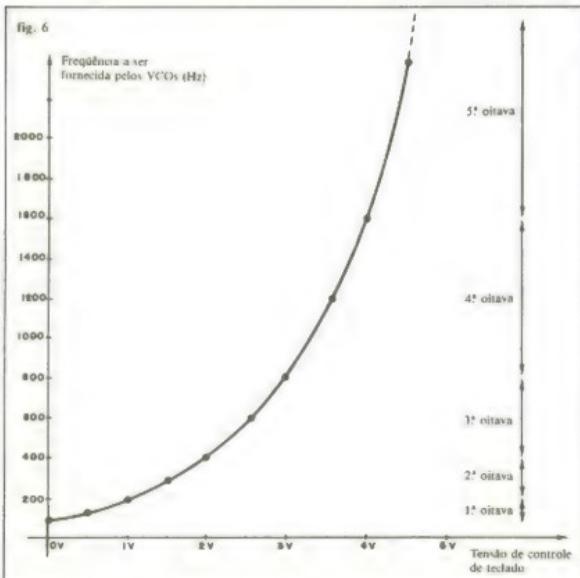
O timbre permite distinguir sons da mesma altura (ou tom) quando produzido por diferentes meios. Devido a essa ca-

racterística, diferenciamos, por exemplo, uma nota "dó" de um piano de uma nota "dó" de uma flauta, embora apresentam a mesma freqüência fundamental. Ele está diretamente relacionado com o conteúdo harmônico da forma de onda que produz o som considerado. Vejamos em linhas gerais do que se trata esse conteúdo harmônico.

Um processo matemático útil, denominado teorema de Fourier, permite analisar qualquer função periódica em termos de senos e cossenos. De acordo com esse teorema, qualquer forma de onda complexa pode ser, representada, com a aproximação que se quiser, por uma soma de senoides e cossenoides de diferentes amplitudes e freqüências, que denominamos "harmônicas". A primeira harmônica é chamada fundamental e é geralmente a de maior amplitude e possui a freqüência da forma de onda em análise (para o nosso caso particular, ela é a responsável pela altura do som). Todas as outras harmônicas são múltiplas dessa freqüência. Vamos decompor, por exemplo, a forma de onda quadrada com a figura 7. Matematicamente, achamos as 1<sup>ª</sup>, 3<sup>ª</sup> e 5<sup>ª</sup> harmônicas e as somamos, obtendo uma forma de onda próxima à original que as gerou. Somando-se mais harmônicas, melhoraremos ainda mais a aproximação.

Sendo a freqüência das harmônicas sempre múltiplas da fundamental, podemos representá-las em um gráfico denominado espectro de freqüência. Tal gráfico consiste em colocarmos no eixo das abscissas os valores de freqüência das harmônicas e, no eixo das ordenadas, as suas amplitudes relativas a fundamental. Existem também, espectros que representam a fase das harmônicas, porém isso não nos interessa no momento. As formas de onda mais comumente utilizadas nos sintetizadores são analisadas no domínio do tempo e no domínio da freqüência na fig. 8. Observe que a audição humana tem a possibilidade de perceber freqüências de

Fig. 6



Relação entre as tensões do teclado e as respectivas freqüências que o VCO deve fornecer.

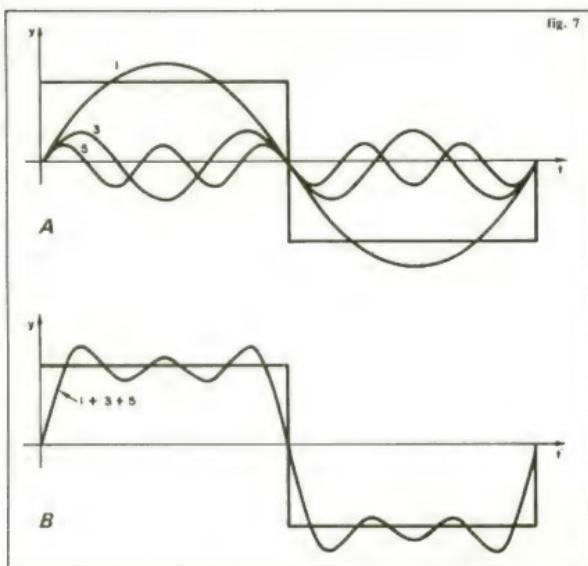


fig. 7

- a) Onda quadrada e os primeiros três harmônicos utilizados para sintetizá-la  
 b) A síntese da onda quadrada com os três primeiros harmônicos ímpares

20 Hz a 20 kHz, logo as harmônicas que se encontram fora dessa faixa não terão influência na nossa sensação subjetiva de timbre.

Por esse motivo, os tons mais graves dos instrumentos musicais têm timbre mais definido que os agudos. Numa nota lá grave, de 440 Hz, o ouvido de uma pessoa jovem chegaria a ouvir até a sexta harmônica, de 20 kHz, se esta harmônica possuísse amplitude suficiente para ser ouvida. Já numa nota lá aguda de 7 kHz ouviríamos, no máximo, a 2<sup>a</sup> harmônica.

Grande parte das formas de onda possuem infinitas harmônicas, porém, a amplitude das mesmas, em geral, decresce conforme aumenta sua frequência, de forma que as harmônicas de frequência muito alta em relação à fundamental, podem ser desprezadas.

Analizando o conteúdo harmônico das formas de onda da figura 8 podemos chegar a algumas conclusões. A senóide possui apenas a fundamental e, por esta razão, é considerada o som mais puro que se pode obter. Na onda quadrada pode-se notar que não existem harmônicas de ordem par, pela qual o som se torna oco e brilhante. Na realidade ela é um caso particular dos pulsos. Estes, variam sua estrutura harmônica em função de sua largura; dai se observa os grandes efeitos timbricos que podemos obter com o uso

do PWM, já comentado no item anterior. As harmônicas sucessivas da forma de onda triangular têm amplitude mais reduzida do que a da rampa; em consequência, o som desta é subjetivamente menos brilhante. Os instrumentos de cordas e os metais geram formas de onda próximas à dente de serra, enquanto que instrumentos de sopro, como as clarinetas e os saxofones, geram sinais parecidos com os pulsos e as ondas quadradas. Os fagotes, os oboés e as flautas possuem um som mais puro, lembrando as formas de onda senoidais e triangulares. Na figura 9, mostramos as formas de onda geradas por um diapason, um clarinete e uma corneta.

A conclusão imediata que tiramos da análise harmônica é que a reprodução de qualquer som pode ser feita através da soma de formas de onda senoidais produzidas por VCOs ajustados nas freqüências, fases e amplitude das harmônicas do som em questão. Este método é denominado "síntese aditiva" e apresenta muitos problemas de ordem técnica e econômica que o tornam quase que impraticável. Além de requerer um grande número de VCOs, VCAs e geradores de envelopante se torna muito difícil o controle de todos os parâmetros destes módulos. Os raros instrumentos que utilizam a síntese aditiva geralmente incorporam sistemas digitais de controle em seus circuitos.

Existe um outro método denominado "síntese digital", usados nos sintetizadores

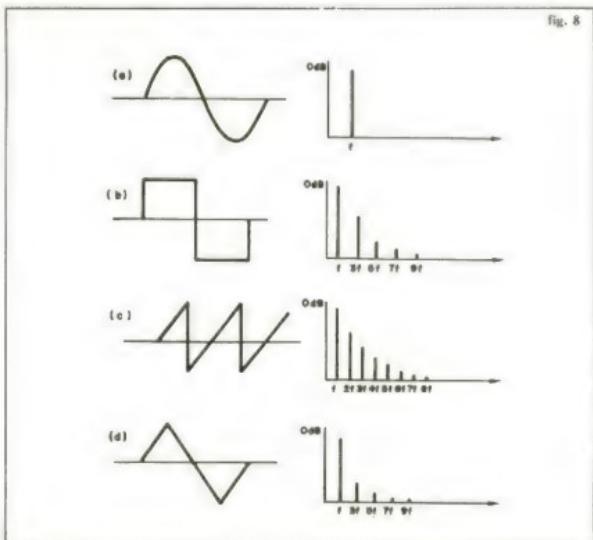
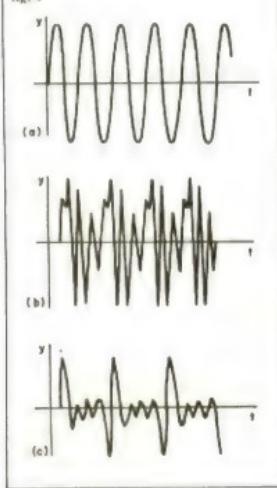


fig. 8

Análise, no domínio do tempo e da freqüência, das formas de onda mais usadas nos sintetizadores.

fig. 9



Formas de onda geradas por: a) um diapasão; b) um clarinete; c) uma corneta.

res Harmonic e PRO/DGX. Nesta técnica, a forma de onda é gerada através de sequenciadores (figura 10). O VCO, que é controlado pelo teclado, serve apenas para enviar uma sequência de pulsos ao contador e esse efetua uma contagem sucessiva na entrada do endereçamento do demultiplexor. A entrada deste último está ligada a uma tensão Vcc (nível l digital).

Logo, suas saídas serão liberadas em sequência, fornecendo sucessivamente uma tensão VCC a cada potenciómetro. Teremos, então, uma sequência ordenada de tensões distintas ajustáveis por estes potenciómetros.

O VCF, do qual falaremos mais adiante, apenas transforma a forma de onda em contínua, pois até então, ela estava quantificada. Um exemplo de forma de onda antes e depois do VCF é mostrado na figura 11. Se envolvemos contadores e demultiplexores de maior capacidade, conseguiremos reproduzir mais fielmente o conteúdo harmônico da forma de onda desejada. Esta sequência de tensões pode ser aplicada também, a entrada de um VCO para gerar uma sequência musical, porém, discutiremos esta aplicação mais adiante.

Os circuitos utilizados em sintetizadores digitais obviamente são mais complexos que o apresentado. O PRO/DGX, por exemplo, usa memórias ROM que armazenam as formas de onda produzidas por alguns instrumentos musicais. Por este motivo, este sintetizador é empregado especificamente para reproduzir o som desses instrumentos pré-programados.

O método mais utilizado nos sintetizadores, que é o que discutimos particularmente neste artigo, é a "síntese subtrativa". Sua técnica é oposta à síntese aditiva: ao invés de somarmos harmônicas, selecionamos o timbre desejado filtrando um sinal rico em conteúdo harmônico, fornecido pelo VCO, ou seja, reforçando ou atenuando de forma seletiva e controlada suas harmônicas.

Os responsáveis por este processo são os VCFs. Estes, na verdade, são filtros co-

mens, porém, possuem uma particularidade: seus parâmetros são controlados por tensões. Este recurso é essencial na síntese subtrativa, principalmente, para o controle instantâneo do conteúdo harmônico do som. Um exemplo simplificado ajudaria a esclarecer este ponto: vamos supor que na reprodução de um determinado som, as harmônicas superiores à 5<sup>a</sup>, numa onda quadrada, precisam ser atenuadas. Se estivéssemos tocando, por exemplo, uma nota "dó" de 130 Hz precisaríamos de um filtro passa baixa com frequência da 5<sup>a</sup> harmônica. Se tocássemos então, com uma nota "lá" de 220 Hz e desejássemos o mesmo conteúdo harmônico, precisaríamos alterar a frequência de corte do filtro para 1,1 kHz que é a frequência da 5<sup>a</sup> harmônica deste novo sinal. Por este motivo, a mesma tensão de controle fornecida pelo teclado que é utilizada para definir a frequência da forma de onda complexa na saída do VCO, é enviada ao VCF para definir os parâmetros de filtragem.

Os VCFs podem ser de diversos tipos como o passa faixas, o passa altas, o ressonante, o rejeita-faixa, porém, o mais comumente usado, por ter uma atuação bastante satisfatória na produção dos mais diversos tipos de timbre é o passa baixas, geralmente com uma atenuação de 24 dB/octava (4<sup>a</sup> ordem). Seus parâmetros, tal como os VCOs também devem ser controlados exponencialmente.

Naturalmente, o VCF não serve apenas para dinamizar, em função da frequência, os parâmetros estáticos de ressonância e frequência de corte, pré-estabelecidos pelo músico, para o conteúdo harmônico desejado.

fig. 10

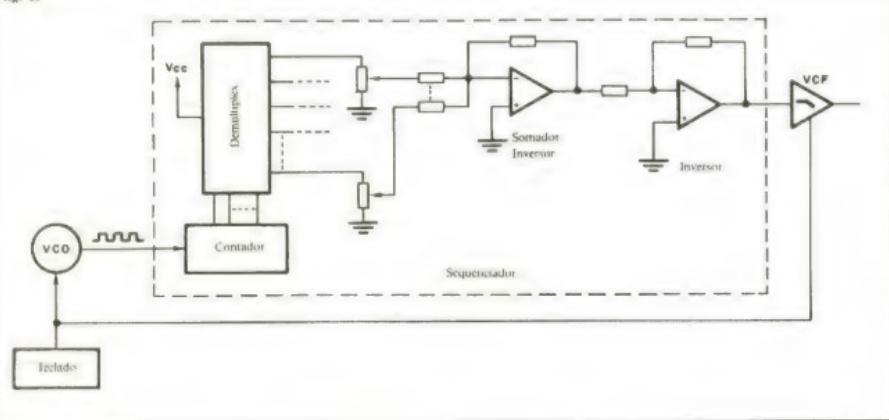
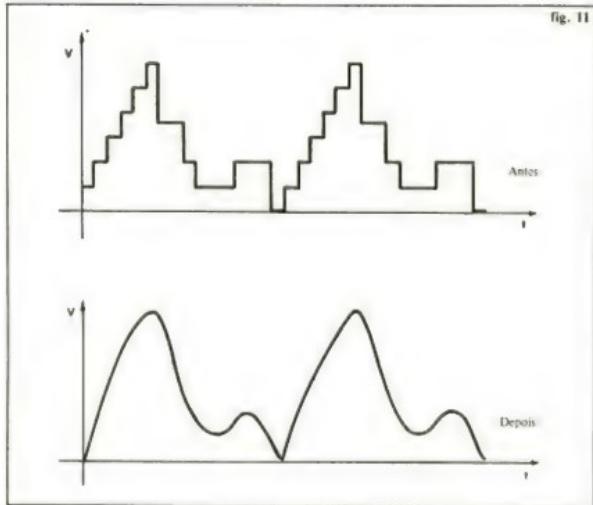


Diagrama em blocos para um sequenciador que efetua a síntese digital.

fig. 11



Exemplo de formas de onda antes e depois do VCF

Com a utilização de LFOs e geradores de envelopante, podemos conseguir modulações no timbre, de forma a produzir efeitos popularmente conhecidos como *wow*, *who-who*, etc. Além disso, alguns instrumentos musicais, principalmente da família dos metais, não têm conteúdo harmônico estático. Num trompete, por exemplo, as harmônicas sucessivas à fundamental diminuem de amplitude logo após o som ser emitido. Isto, veremos mais adiante, pode ser simulado com geradores de envelopante.

Estas modulações nas tensões de controle dos VCOs, VCFs e como veremos VCA definem também um método de síntese sonora denominado "síntese por modulação".

Obviamente, outras fontes sonoras além dos VCOs podem ser aplicadas à entrada do VCF. Para a simulação de sinais não periódicos utilizamos os geradores de ruídos e tensão aleatória. Estes, mais os VCFs são os responsáveis por uma infinidade de efeitos sonoros, como o vento, a chuva, os ruídos industriais, os ruídos de trânsito, os ruídos de guerra, os sons de aviação, a respiração humana, etc.

### Os geradores de envelopante e o VCA; o módulo que reproduzem a intensidade dinâmica.

A intensidade sonora é uma qualidade fisiológica que se caracteriza pela graduação com que o som impressiona nosso ór-

gão auditivo. Os instrumentos acústicos, em geral, variam sua intensidade, pela forma com que o músico os executa. Entretanto, essa variação é bem mais significativa em instrumentos eletrônicos e eletrificados, onde a intensidade sonora pode ser ajustada através de um potenciômetro ou pedal de volume que altera o ganho do amplificador.

Uma outra característica intrínseca aos instrumentos musicais é a variação de sua intensidade em função do tempo. Notamos, na execução de um determinado instrumento musical, que, ao gerarmos uma nota, a intensidade da mesma requer um intervalo de tempo para atingir seu máximo auditivo.

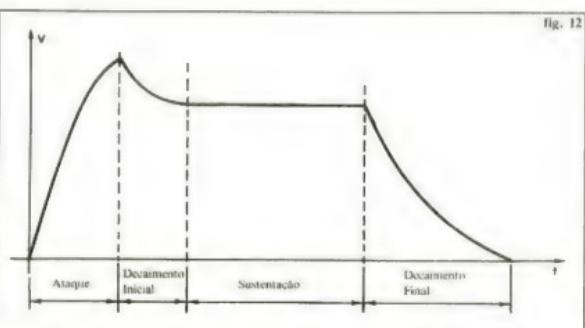
mo valor. Da mesma forma, ao cessarmos o seu som, sua intensidade não se extingue instantaneamente.

A duração desses tempos está relacionada com as características físicas dos instrumentos musicais. Generalizando este tipo de característica sonora a que chamamos "intensidade dinâmica", podemos chegar a forma de onda apresentada na figura 12. É possível dividir-la em quatro tempos denominados ataque, decaimento inicial, sustentação e decaimento final ou relaxamento.

O tempo de ataque está relacionado com a forma de execução do instrumento musical. Nos instrumentos de corda com arco (violinos, violas, etc.) ou de sopro com lingüetas (clarinetas, fagotes, etc.), os arcos ou o sopro do músico levam um certo tempo para excitar totalmente o elemento vibrante. Já nos instrumentos de percussão (tambores, gongos, etc.), este tempo é bem mais curto, visto que o instrumento é excitado rapidamente à sua máxima amplitude por um movimento impulsivo da baqueta percussora.

O tempo de sustentação é determinado pelo tempo em que se mantém a energia de excitação no instrumento. Nos órgãos de tubo ou nos harmoniums este tempo pode ser mantido indefinidamente, enquanto os foles estiverem sendoacionados. Entretanto, nos instrumentos de percussão esse tempo é zero, ou seja, o ataque é imediatamente seguido pelo relaxamento, uma vez que não existe nenhuma fonte de energia para manter o som.

Quando eliminamos a fonte que fornece energia ao instrumento, ou seja, após o tempo de sustentação, este irá dissipar em forma de calor a energia que não foi convertida em som (pressão de ar). Esta característica física determina o tempo de relaxamento. Em um instrumento de corda como a guitarra, a vibração da corda está sujeita a muito menos perda de energia do que a membrana de um instrumento de percussão como o tambor. Como



Forma de onda gerada nos geradores de envelopante

consequência, o tempo de relaxamento da guitarra é bem maior.

O tempo de decaimento inicial é uma característica dos instrumentos de percussão. A forma de energia aplicada a esses instrumentos é muito intensa, de maneira que eles são temporariamente sobreexcitados seguidos de um pequeno decaimento, antes de entrar no relaxamento propriamente dito.

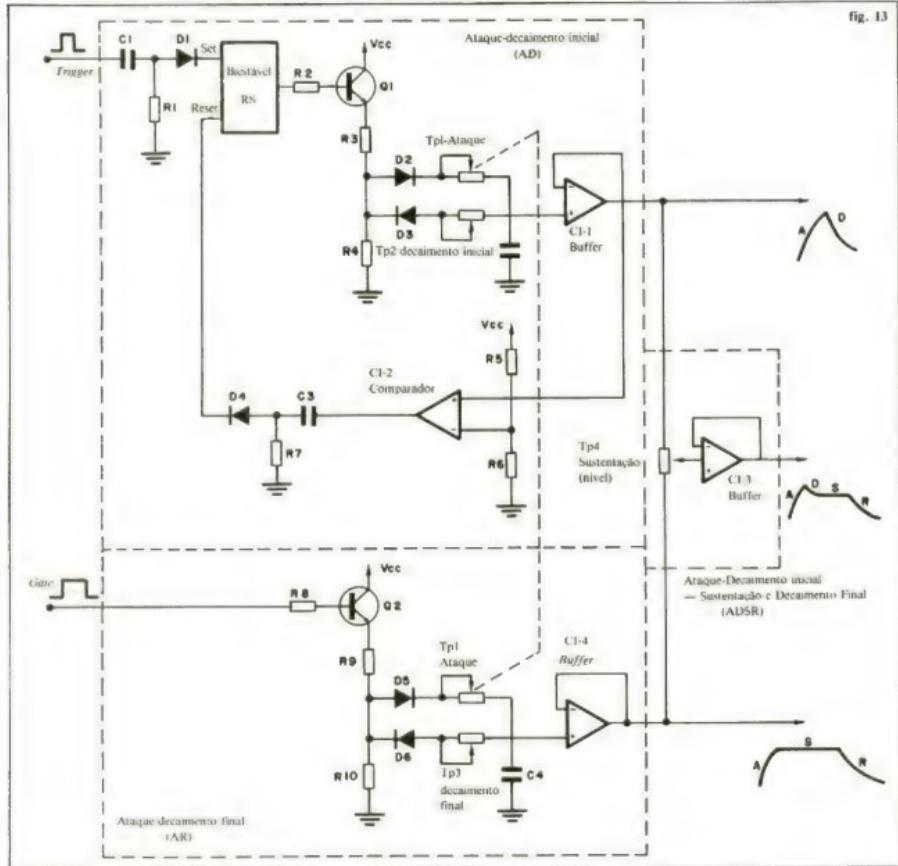
A forma de onda da figura 12 é gerada nos sintetizadores pelos geradores de envelopante ou, também como são chamados CG (*countours generators* — geradores de contorno) ou geradores ADSR, que permitem a variação dos tempos de ataque, decaimento inicial e relaxamento

do nível de sustentação. Geralmente é composto de duas partes: um gerador AR (*attack-release* — ataque e relaxamento) adicionado a um gerador AD (*attack-decay* — ataque e decaimento), (fig. 13).

No item em que discutímos o teclado do sintetizador, mencionamos os sinais de *gate* e *trigger* mais o circuito *sample and hold* como sendo essenciais para os geradores de envelopante. O *trigger* (disparo) é um pulso enviado pelo circuito do teclado, toda vez que o músico apertar qualquer uma das teclas. O sinal de *gate* (porta) se mantém num valor de tensão positivo (5V) durante o mesmo tempo em que a tecla estiver apertada.

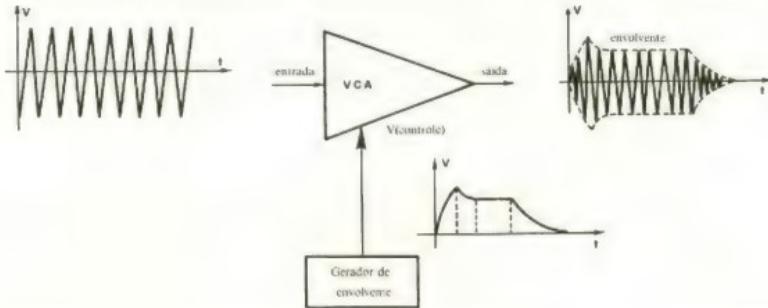
Observando agora a figura 13, verifica-

mos que o sinal de *trigger* e *gate* iniciam o tempo de ataque. Apenas o sinal de *gate*, porém, fornece a duração do período de sustentação e inicia o período de relaxamento, logo após este sinal retornar a zero. O impulso de *trigger* no circuito AD é diferenciado, retificado e enviado ao biesável RS. Este por sua vez fornece uma tensão positiva na base Q1, que entra em estado de saturação. O anodo de D2 é elevado, então, a um potencial positivo, dirigindo a carga do capacitor C2 através de Tpl. C1-1 age apenas como seguidor de tensão fornecendo o sinal à entrada do comparador C1-2. Este compara a tensão crescente do capacitor com a tensão de referência fornecida por R5 e R6, de tal



Circuito de um gerador de envelopante ADSR

fig. 14



Intensidade dinâmica sendo produzida pelo VCA e gerador de envolvente

forma que, quando suas tensões se igualarem, sua saída passa rapidamente a um valor positivo. Este pulso é diferenciado por C3 e R7, retificado por D4 e aplicado a entrada reset do bistável que volta ao seu estado inicial. O transistor Q1 entra então em corte e o capacitor C2 se descarga através de Tp2 e R4 devido ao diodo D3. O circuito AR funciona da mesma forma, só que ao invés do bistável, é o próprio sinal de gate que satura ou corta Q2. Os diodos D5 e D6 dirigem a carga e descarga do capacitor C4 por Tp1 e Tp3, respectivamente. Os sinais AR e AD são somados ponderadamente na entrada de C1-3 que gera, então, em sua saída, a forma de onda ADSR.

É importante observar que os tempos de ataque dos geradores AD e AR devem ser idênticos. Este tempo é controlado por um potenciômetro duplo, Tp1, através da carga de C2 e C4. Os tempos de decaimento inicial e relaxamento são controlados por Tp2 e Tp3 através da descarga de C2 e C4, respectivamente. Por fim,

o potenciômetro Tp4 ajusta o nível de sustentação.

Alguns sintetizadores de estúdio, principalmente aqueles que não possuem teclado próprio, como o caso do VCS 3 da EMS, incorporaram um outro tipo de gerador de envelope que produz uma forma de onda trapezoidal denominada ADD (ataque-duração-decaimento).

O tempo de duração difere do de sustentação pelo fato de independe do teclado e ter duração pré-selecionada pelo operador. Dessa forma ele é disparado apenas pelo sinal de trigger. Geradores de envelope mais sofisticados possuem um 5º parâmetro ajustável, denominado "retardo de ataque"; isto, porque em muitos instrumentos, ao gerarmos uma nota musical, seus harmônicos levam diferentes tempos para iniciar seu ciclo de ataque.

Para transformarmos essas formas de onda variáveis apenas em níveis de tensão, para níveis de intensidade sonora, como acontece nos instrumentos musicais, precisamos utilizar um outro módulo-

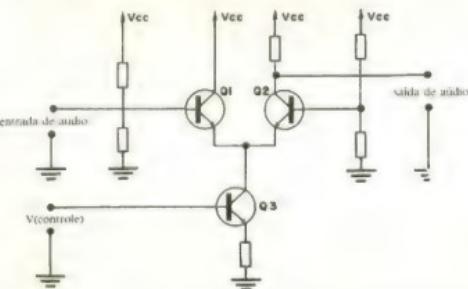
lo denominado VCA — amplificador controlado por tensão. A diferença destes em relação aos amplificadores comuns está no fato de seu ganho ser variável proporcionalmente a uma tensão de controle. Esta proporção pode ser linear ou exponencial. Para sintetizarmos a envelopes dinâmica, simplesmente aplicamos o sinal à entrada do VCA, e o gerador de envelope na tensão de controle. Como pode ser visto na fig. 14, o sinal irá sair modulado em amplitude.

A esta altura podemos observar a necessidade da memória analógica já mencionado no item em que explicavam os teclados. Caso não existisse tal circuito, ao deixarmos de acionar uma tecla a forma de onda produzida pelo VCO se extinguiria abruptamente, impossibilitando o VCA e os geradores de envelope de reproduzir o tempo de relaxamento.

Um VCA na configuração diferencial pode ser visto na figura 15. O ganho do circuito será diretamente proporcional a corrente de emissor de Q3 e, consequentemente, à tensão na entrada "controle". Um integrado muito útil para ser aplicado em VCFs e VCAs é o CA 3080, um amplificador operacional de transconductância variável. Seu circuito interno é semelhante ao apresentado na figura 15 e suas conexões são idênticas ao popular 741, porém, uma corrente de controle aplicada ao seu pino 5 permite controlar seu ganho. Outros módulos, além dos geradores de envelope podem ser aplicados à tensão de controle do VCA, criando e reproduzindo os mais variados efeitos sonoros.

A esta altura, já podemos perceber o quanto são importantes as tensões de controle para simular as características dinâmicas do som. No VCO obtivemos padrões dinâmicos para o tom; no VCF para o timbre e no VCA, para a intensidade.

fig. 15



VCA — configuração simplificada.

(conclui no próximo número)

# *Convicções e planos de um novo proprietário do CP500*



Com a frase: "CP500 — sua vida vai mudar para melhor no trabalho, estudo ou lazer", Celso Rodrigues Fernandes Junior ganhou o concurso pela melhor frase sobre o microcomputador CP500 da ProLógica. A promoção do concurso foi feita pela Filcres — Importação e Representação Ltda. que ofereceu como prêmio o próprio micro, ao vencedor.

Engenheiro Mecânico formado pela Faculdade de Guaratinguetá. Celso é representante de marketing da IBM de Campinas. Seu primeiro contato com o computador se deu na faculdade, na matéria de Cálculo Numérico, onde utilizava o sistema 1130 e a linguagem Fortran para cálculos.

Foi então, com a possibilidade de trabalho na IBM, que surgiu a oportunidade de mudar definitivamente de área, uma decisão que considera por demais pensada.

Foi perguntado a Celso sua opinião sobre a importância de um computador pessoal individual e socialmente e ele se manifestou dizendo: "que estamos passando por uma época de transição em nossa sociedade. De uma sociedade industrial para uma sociedade de informação. E nessa época de transição nós temos que aprender a nos preparar para a mudança. E essa preparação tem que começar em casa, por isso quero que meus filhos se habituem a um computador". Celso classifica o desenvolvimento tecnológico do computador e sua utilização, em partes distintas. Inicialmente, o computador foi usado como uma ferramenta científica, depois o seu uso passou para a área empresarial e hoje transita entre a social e pessoal.

O seu desenvolvimento tem sido rápido bastante. "Há dez anos atrás eu trabalhava com régua de cálculo, hoje isso é artefato de museu. E 10 anos em termos de civilização é muito pouco". Para ele existe uma defasagem, aqui no Brasil, com o que acontece lá fora, "mas estamos numa posição em que temos condições de usar o computador e temos esse compromisso. O Brasil não pode ficar desvinculado dessa

realidade mundial que é a utilização maciça do computador pessoal, apesar de acreditar que ela não será tão massificada e nem totalmente democrática, pois apenas uma elite terá esse privilégio."

Em relação às aplicações práticas que pretende desenvolver com o CP500, Celso disse que o primeiro passo a ser dado é aprender a linguagem BASIC. As atividades serão as mais variadas possíveis, desde joguinhos para as crianças — e para ele também — até as receitas da esposa, bem como no orçamento doméstico, onde seu uso será constante. Conclui afirmando que a importância de um computador pessoal em casa não se deve pelo fato de se poder armazenar qualquer informação em sua memória e sim pela familiarização que se tem com ele. Uma outra aplicação para o micro é o desenvolvimento de um sistema do orçamento doméstico integrado à folha de pagamento e ao controle bancário, de maneira que se ganhe tempo controlando seus gastos e saldos: "ele pode ser usado ainda como uma agenda pessoal de meus compromissos".

Celso está visualizando mudanças radicais em nosso sociedade, mudanças maiores do que se espera. Mas elas tanto podem ser boas como más, depende apenas da maneira como a tecnologia for utilizada. "Apesar de minha frase ser simples, eu deposito nela toda a minha esperança com relação à humanidade. Quando eu coloco que a vida vai ser melhor no trabalho, estudo ou lazer, eu transmito toda a minha expectativa pessoal, que o computador seja utilizado como uma cooperação entre os povos e não como uma ferramenta para aumentar a produtividade e causar o desemprego. O homem deve ser dirigido a outras áreas como a música, arte, literatura, atividades que ele não exerce porque seu tempo está todo tomado; essa é a finalidade da frase: mudar a vida para melhor, justamente para dar mais espaço ao indivíduo se desenvolver como um todo, utilizando a tecnologia."



# OCCIDENTAL SCHOOLS

## cursos técnicos especializados

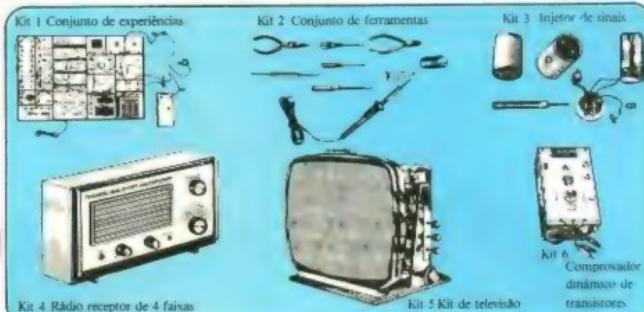
*Convidamos você a se corresponder conosco.  
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.*

### 1 - Eletrônica, Rádio e Televisão

- \* eletrônica geral
- \* rádio
- frequência modulada  
recepção e transmissão
- \* televisão
- preto e branco  
a cores
- \* alta fidelidade  
amplificadores  
gravadores

e mais

*enviamos todos estes materiais para tornar seu aprendizado fácil e agradável!*



A Occidental Schools é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado.

### 2 - Eletrotécnica e Refrigeração

- \* eletrotécnico geral
- \* eletrodomésticos
- repaços e manutenção
- \* instalações elétricas
- prediais, industriais, rurais
- \* refrigeração e ar condicionado
- residencial, comercial, industrial

*Junto com as lições você recebe todos estes equipamentos, pois a Occidental Schools sabe que uma profissão só se aprende com a prática.*



# GRÁTIS

Solicite  
nossos  
Catálogos

Al. Ribeiro da Silva, 700  
01217 - São Paulo - SP



Occidental Schools  
Caixa Postal 30.663  
01000 São Paulo SP

Solicito enviar-me grátis, o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado:

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Ramo \_\_\_\_\_  
C.E.P. \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

# OBSERVATÓRIO

## novos desenvolvimentos do mundo da eletrônica

### E.U.A. Processador movimenta imagens em 3D

Os projetistas que trabalhavam com sistemas comerciais de projeto apoiado por computador, até hoje, eram obrigados a recorrer aos desenhos tipo "esqueleto" para efetuar manipulações interativas — e em tempo real — de complexas estruturas em 3 dimensões. Uma situação que começa a mudar, agora, com a introdução dos processadores gráficos dedicados.

O primeiro da nova geração é o modelo CVDI, da firma *Computer Video Corp.*. Projetado para incluir as interfaces padronizadas pela indústria, a fim de facilitar sua conexão a qualquer sistema de computador, o CVDI permite a apresentação interativa e contínua de superfícies coloridas em 3 dimensões; e isso com uma renovação de imagens de 60 vezes por segundo. O *firmware* incluído no sistema é capaz de executar uma infinidade de tarefas, desde o processamento de superfícies

ocultas até cálculos sobre a intensidade de fontes de luz, enquanto realiza translação, rotação, ampliação e redução nos 3 eixos.

O novo processador deverá ser oferecido por cerca de 95 mil dólares, preço considerado razoável frente à sua capacidade, antes obtida apenas em equipamentos encomendados ou muito mais dispendiosos, semelhantes aos utilizados em simuladores de vôo, segundo afirma Tim Van Hook, presidente da *Computer Video*.

O CVDI será útil não só para a manipulação em tempo real de imagens em 3D, como também na visualização de fenômenos visíveis apenas como variações ao longo do tempo. Assim sendo, os resultados de programas de análise de tensão mecânica ou de fluxo de fluidos, por exemplo, podem ser aplicados ao processador gráfico, que poderá então produzir uma sequência animada, para observação imediata.

O CVDI deve seu elevado desempenho a uma arquitetura exclusiva de seu fabricante, baseada num processamento paralelo, de múltiplos estágios, que aumenta

sua rapidez de cálculo. O sistema de entrada/saída do computador hospedeiro é controlado por um microprocessador 8086, enquanto o restante do conjunto foi implementado com lógica Schottky TTL, além de memórias RAM bipolares e MOS, de 16 k.

O novo processador gráfico está equipado para aceitar a codificação RS-232C, até um ritmo de 19,2 kb/s. Sua saída é capaz de atuar em qualquer monitor padrão de 20 MHz; como resultado, pode-se gravar diretamente as imagens vistas no vídeo através de um videocassete. Van Hook espera conquistar outros mercados para seu aparelho, como o de apresentação de imagens, em medicina, e o de exploração sismica.

**Linguagem de comando** — Para receber os dados de entrada, o CVDI depende de uma linguagem de alto nível, especialmente desenvolvida para fins gráficos. Ela consiste de uma série de caracteres ASCII, semelhantes a chamadas de subrotinas, que são interpretados pelo *firmware* do processador e permitem ao usuário



**Girando** — O processador gráfico CVDI, da *Computer Video Corp.*, produz gráficos com superfícies coloridas, onde cada uma das 8 cores possíveis pode ser apresentada em 32 diferentes intensidades. As fotos ilustram sua capacidade de girar imagens no eixo Y, para que sejam vistas de ângulos diferentes. O sistema aceita dados lineares e poligonais e sua arquitetura permite exibir até 4500 polígonos em um único campo de visão.



produzir e manipular imagens em 3D, através de comandos baseados em palavras da língua inglesa. Não há necessidade de se programar graficamente o sistema, alega Van Hook. "O operador tem simplesmente carregá-lo com seus dados tridimensionais, e o aparelho responde instantaneamente aos comandos de transformação".

O processador aceita tanto dados retílinos como poligonais, sendo capaz de transformar, sombrear e apresentar até 4500 polígonos para cada campo de vídeo. A capacidade total de memória é de 1 megabyte, aproximadamente, suficiente para armazenar 7000 polígonos. O espaço reservado para dados, no display, é de  $\pm 2047$ , nos 3 eixos, o qual é dinamicamente limitado a uma área visível de  $\pm 1280$ , para o eixo X, e de  $\pm 960$ , para o eixo Y. Esse espaço é mapeado, na tela, sob a forma de 960 elementos de imagem horizontais por 525 linhas. O ritmo de renovação é de 30 quadros por segundo, com varredura entrelaçada.

**Manipulação independente** — O CVDI é capaz de distinguir e manipular até 30 objetos, independentemente. O firmware interno prevê também a concatenação de matrizes, permitindo rotações compostas, tal como uma hélice girando num avião, também em rotação.

O movimento contínuo é obtido por intermédio de um comando chamado *loop*. O processador aceita até 8 cores diferentes, cada uma das quais podendo ser apresentada em 32 intensidades diferentes.

## E.U.A.

### Multiplexador aplica 4 sinal em fibras óticas

A transmissão de mais de um sinal luminoso por meio de fibras óticas, através da multiplexação de comprimentos de onda, não tem sido mais que um exercício de laboratório, devido à natureza delicada dos componentes que combinam e separam os sinais. Recentemente, porém, após 5 anos de intensas pesquisas, já estão surgindo dispositivos que tornam prática a multiplexação por divisão de comprimento de onda. A marinha americana esteve testando um sistema desse tipo por mais de 6 meses, em um cabo ótico de 3 km de extensão, e o exército do mesmo país já recebeu seu próprio sistema de teste.

O sistema enviado ao exército americano foi desenvolvido pelos laboratórios da GTE; enquanto isso, a força aérea está estudando propostas remetidas por mais de 20 fabricantes, para um sistema completo de comunicações incorporando a multiplexação por divisão de comprimento de onda.

**Vídeo e digital** — O teste da marinha foi realizado no Centro Naval de Arma-

## Multiplexador vai utilizar peças injetadas

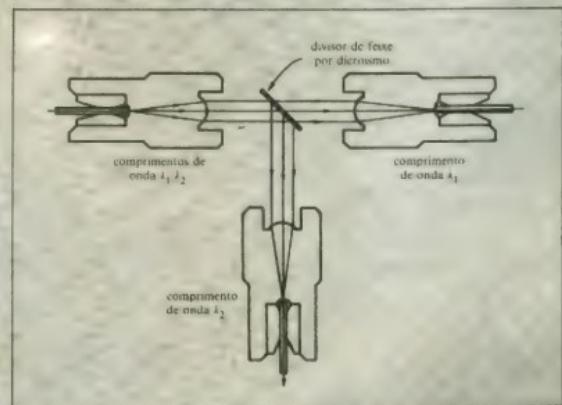
"O que realizamos foi essencialmente um feito da engenharia", afirma Harry F. Lockwood, do departamento de estruturas integradas para alta frequência da GTE. O feito comentado por ele consiste em um multiplexador para transmitir dois comprimentos de onda através de um único cabo ótico, já entregue ao exército americano em outubro passado. A perda de inserção é de apenas 2 dB e o sinal óptico indesejável é atenuado em 70 dB. Lockwood espera que a GTE esteja em condições, brevemente, de oferecer multiplexadores relativamente baratos, confeccionados com peças injetadas de precisão, para que as várias peças possam ser facilmente encaixadas umas nas outras.

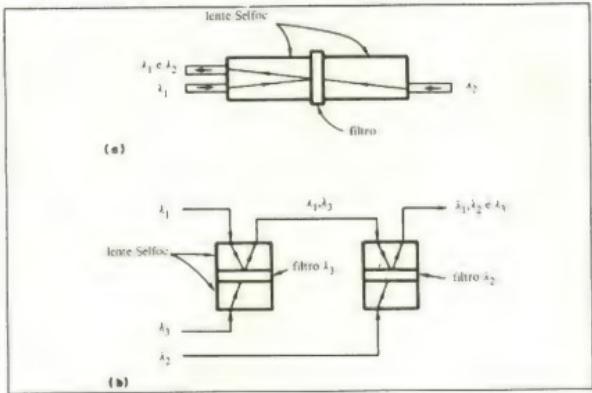
Os principais elementos do multiplexador, como nos mostra a figura, são um conector colimador e um espelho dicroico, que na verdade é um divisor de feixes, composto por finas películas de revestimentos óticos. Fontes de luz, como lasers ou LEDs de infravermelho, transmitem comprimentos de onda de 1220 e 1310 nm por fibras ópticas fixadas em suportes de plástico moldado. Um escala denteadas, em sua superfície plástica, centraliza com precisão as fibras no ponto focal de uma lente asférica (ou seja, um elemento ótico que possue uma ou mais superfícies não esféricas).

A luz que adentra a peça plástica sofre divergências, sendo colimada para produzir um feixe paralelo bastante preciso. Posicionado em um ângulo de 45° em relação à luz colimada encontra-se o divisor de feixes, projetado para transmitir um comprimento de onda e desvia o outro em 90°. Filtros postados na entrada do receptor proporcionam uma rejeição adicional. Os comprimentos de onda podem ser transportados em ambos os sentidos simultaneamente, revela ainda Lockwood. "O posicionamento das fibras é crítico", continua. "Por isso, é essencial que o cabo ótico esteja precisamente dirigido para o ponto focal da lente".

Atualmente, o gabinete do multiplexador, contendo os conectores de colimação, o divisor de feixe e os filtros suplementares, é totalmente torneado. Os técnicos afirmam, porém, que as várias peças poderiam ser confeccionadas em plástico injetado e ainda exibir precisão suficiente para o posicionamento correto da fibra. Até o momento, a GTE confeccionou 14 pares de módulos multiplexadores, cada um deles medindo 5 cm de comprimento, 3 cm de largura e 2,5 cm de altura. Recentemente, a companhia teve ocasião de demonstrar um sistema de comunicações construído com base nesse multiplexador.

O exército não fornece detalhes sobre o sistema que encomendou. Um de seus porta-vozes, porém, declarou que o transporte de duas ondas num só cabo vai contribuir para reduzir sua extensão e peso, além de possibilitar instalações mais rápidas.





**Filtragem** — O filtro dielétrico de interferência utilizado pela Lockheed transmite um dos comprimentos de onda ( $\lambda_2$ ), enquanto reflete o outro(a). Em um multiplexador (b), três comprimentos de onda ( $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$ ) são refletidos ou transmitidos, de forma a surgirem multiplexados em uma única fibra ótica.

mentos de Superfície; o sistema envia um sinal digital e dois sinais de vídeo num sentido e outro sinal digital, no sentido oposto, simultaneamente. Esse sistema, fabricado pela Lockheed, apresenta menos de 40 dB de interferência mutua entre os canais de vídeo e uma taxa de erro inferior  $10^{-10}$ , nos canais digitais (a GTE, que faz multiplexação de apenas dois comprimentos de onda, obtém 70 dB de rejeição de interferências). A Lockheed emprega uma técnica que separa os comprimentos de onda por meio de um filtro dielétrico de interferência, do mesmo tipo utilizado em espelhos refletores para laser.

O sistema da GTE, por outro lado, recorre a um espelho dicroico — um componente de película fina e várias camadas que reflete um comprimento de onda e transmite o outro. A técnica do dicroismo resulta num filtro passa-altas/passa-baixas, onde o espelho está posicionado em um ângulo de  $45^\circ$ , em relação ao feixe de luz. Já a técnica da Lockheed dá origem a um filtro passa-banda, posicionado de frente para o feixe.

Outra abordagem em consideração utiliza uma grade de difração para dispersar a luz dentro de seu espectro, de forma que seus comprimentos de onda individuais possam ser recolhidos. No entanto, os sinais devem ser multiplexados novamente, sempre que um dos comprimentos de onda é selecionado.

A Lockheed usa 3 lasers de alumínio-arseneto, nos comprimentos de 7952, 8174 e 8403 nm. Dois deles transmitem vídeo de TV e radar, em 15 MHz, de uma estação remota a uma estação de controle; o terceiro é utilizado no transporte de

dados digitais, a um ritmo de 10 Mb/s.

Os filtros dielétricos de interferências são constituídos por películas finas de 1/4 de onda, com índices de refração altos e baixos, alternadamente. O índice de transmissão é elevado (90%) no comprimento de onda desejado e bastante reduzido (cerca de 0,01%) nos demais comprimentos de onda, o que minimiza as perdas de inserção e a interferência.

Os filtros possuem uma largura de banda bastante estreita — 10 nm, apena, a meia potência — e cada um deles é fixado entre 2 lentes colimadoras. Cada lente, do tipo Selfoc, tem 2 mm de diâmetro e 6,85 mm de extensão.

As fibras de entrada e saída são acopladas às lentes e alinhadas através de uma lâser nos comprimentos de onda desejados, até que seja obtido o máximo rendimento. O conjunto é então cimentado a uma placa-mãe de suporte e fixado a uma base adequada.

Durante a operação, um sinal multiplexado, composto por dois comprimentos de onda, adentra um dos cabos de fibras óticas; um dos comprimentos de onda passa através do filtro e vai cair em uma das fibras de saída, enquanto o outro é refletido em direção a uma outra fibra, como se pode ver na parte (b) da figura.

A inversão de sentido transforma o filtro num multiplexador. Os filtros são acoplados em cascata, a fim de multiplexar mais de 2 sinais (b). De acordo com o porta-voz da Lockheed, o número de portadoras vai depender do número de lasers que podem ser aplicados na faixa de transmissão das fibras — assim, 4 ou 5 comprimentos de onda são viáveis na altura dos  $8,4 \mu\text{m}$ , e 6 até 8 em  $1,3$  e  $1,5 \mu\text{m}$ .

A conexão de demasiados filtros em cascata poderá resultar em grandes perdas de inserção, a uma base de 2 dB por filtro.

## JAPÃO Transistores bipolares mais eficientes

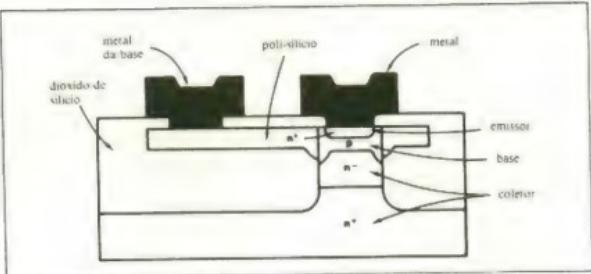
As linhas aerodinâmicas adotadas em aviões e foguetes para garantir maior velocidade e menor consumo parecem fazer sentido também para os transistores bipolares, pelo mesmo motivo. Assim, os novos transistores concebidos no laboratório central da Hitachi japonesa foram feitos em forma de minúsculas barras verticais, embutidas no substrato de dióxido de silício de um CI. Desse modo, eles resultam menores que os transistores convencionais e quase simétricos — a junção de coletor torna-se tão pequena quanto a de emissor. Além disso, os transistores apresentam uma densidade de encapsulamento bem superior à da versão planar, densidade que pode ser geralmente elevada pela capacidade que esses componentes têm de operar com fluxos ascendentes ou descendentes de corrente.

Batizados de *Sicors* (*Sidewall Base Contact Structure*) pela Hitachi, os novos transistores são considerados ideais para a implementação de circuitos lógicos rápidos de baixa potência e alta densidade, tal como sistemas I<sup>2</sup>L, circuitos analógicos e combinações de ambos, que poderiam incluir até mesmos buffers de saída tipo ECL, no mesmo integrado. Os planos atuais de empresa visam incluir esses componentes em equipamentos que estarão em produção dentro de 2 ou 3 anos, englobando desde gravadores de videocassete até computadores.

Minoru Nagata, um dos pesquisadores, enfatiza a grande densidade e o desempenho dos dispositivos desenvolvidos em laboratório. Eles são realmente mais compactos: sua área ocupa apenas 1/3 ou 1/4 daquela tomada por transistores planares verticais — isto, considerando-se transistores Sicors fabricados com uma variação do I<sup>2</sup>L e de operação ascendente. Em um dos casos testados, utilizando-se emissores de  $4 \mu\text{m}^2$ , a área do CI ocupada pelos componentes baixou de 630 para  $220 \mu\text{m}^2$ , ainda em comparação com os dispositivos tipo planar. O retardo mínimo de cada transistor é inferior a 0,5 ns.

Os novos dispositivos são bastante versáteis: por um lado, maior nível de corrente pode ser obtido pela ampliação da área dos transistores que devem suportar essa corrente; e pelo outro, em uma memória ECL, a utilização de Sicors de operação ascendente reduz em 20% a área de cada célula.

As excelentes características dos transistores da Hitachi são um resultado dire-



**De cabeça para baixo** — O transistor bipolar da Hirachi, de operação vertical, inverte as funções do emissor e coletor, proporcionando uma melhor eficiência, apesar da redução de 20% na área básica de memória.

to do sentido ascendente da corrente na lógica TTL. Nesse caso, as funções do emissor e coletor ficam invertidas e, como este último tem área maior que o emissor, o desempenho do conjunto é fraco na operação ascendente. No entanto, como no transistor Sícos coletor e emissor tem as mesmas dimensões, os elétrons injetados na base são coleados de forma mais eficiente no sentido ascendente. Conclusão: onde um transistor planar ascendente apresenta um ganho de corrente igual a 10, um Sícos ultrapassa a casa do 150. O

produto ganho-largura de banda aumenta proporcionalmente, de 0,05 a 1,3 GHz.

Na modalidade descendente, a redução na área do coletor e nas correntes parasitas associadas leva a um aumento desse produto de 5 para 9 GHz. A frequência de corte, para a operação ascendente, deve exibir uma melhora comparável, desde que sejam atingidos os níveis de dopagem adequados.

**Maior eficiência** — Os transistores do tipo Sícos são produzidos com uma camada epitaxial tipo N, de 1 µm de espes-

sura, sobre um substrato N+. Uma decapagem efetuada sobre a camada epitaxial, em cada elemento, produz uma mesa com as dimensões de um emissor de transistor convencional, onde todo o transistor Sícos é formado. Assim, as porções parasitas do componente são eliminadas, e suas junções limitadas apenas à região efetiva. A capacitação base/coletor sofre uma drástica redução, assim como o volume da região de base, que normalmente armazena cargas indesejáveis e eleva a resistência dessa área.

As etapas de fabricação, em seguida, incluem o preenchimento parcial das paredes laterais do coletor, até o nível da junção base-coletor; deposição química, a vapor, de cerca 3000 Å de poli-silício — dopado com boro e de baixa resistividade — para realizar o contato com as paredes laterais da base; e, enfim, deposição de mais algum dióxido de silício, para cobrir as paredes laterais do emissor. A implantação de boro forma a junção base-coletor, a 0,5 µm abaixo da superfície, enquanto a implantação de arsênico dá origem à junção base-emissor, a 0,2 µm de profundidade, para uma largura de base de 0,3 µm. Esses processos, mais a metalização de contatos que vem a seguir, são todos feitos com auto-alinhamento.

© — Copyright Electronics International  
seleção e tradução: Juliano Barsali

**Curso**

# ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional  
cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL

## OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 22 anos já formou milhares de técnicos nos mais variados campos de eletrônica.
- 2) — Orientação técnica permanente e gratuita durante e após o curso, dada por professores altamente especializados e com enorme experiência profissional.
- 3) — O direito de frequentar os laboratórios de nossa escola, que é dotada de amplas modernas instalações.
- 4) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP  
Solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

- Eletrônica Industrial  
 Técnicas de Eletrônica Digital  
 TV C

Nome .....  
Endereço .....  
Cidade .....  
CEP .....  
Estado .....

- Por correspondência  
 Por freqüência



**TUDO  
A SEU FAVOR**  
Seja qual for a sua idade —  
seja qual for o seu nível cultural —  
o Curso Aladim fará de  
você um técnico!

# EM PAUTA...

## MÚSICA DE BUENOS AIRES

Astor Piazzolla e Goyeneche  
RCA

Não é um disco com músicas inéditas, mas uma seleção muito bem cuidada de músicas argentinas famosas, do próprio Piazzolla e de outros autores. No lado 1, apenas faixas instrumentais, executadas com aquele estilo inconfundível de Piazzolla e seu grupo; entre elas está o extenso e lindíssimo *Concierto para Quinteto*, que considero a melhor do LP.

E no lado 2, só faixas interpretadas por Roberto Goyeneche, um dos mais famosos cantores de tango da Argentina, algumas delas gravadas ao vivo. Foram incluídas nesse lado duas músicas já antológicas: *Balada para un loco* e *Cambalache*. É um disco que não deve faltar na discoteca dos apreciadores de Astor Piazzolla e do tango portenho.

## FOR ALL-PARA TODOS

Geraldo Azevedo  
Ariola

Com a faixa-título deste LP, Geraldo Azevedo desce às raízes da palavra "forró", procurando explicar suas origens no termo inglês *for all*, que os ingleses, donos das primeiras ferrovias brasileiras, escreviam na entrada dos barreiros onde se realizavam os bailes dos operários. Assim, segundo Geraldinho é uma versão muito difundida entre nós, forró, abrasileiramento de *for all*, ficou sendo sinônimo dos contagiantes arrasta-pés nordestinos. Por curiosidade, fui procurar "forró" no Aurélio, e ei que me deparo com uma versão completamente diferente: segundo ele, a palavra seria uma redução de forrobôdo (que, aliás, não tem sua origem explicada), sinônimo de desordem ou bagunça.

Mas isso não veio ao caso. *For all-Para todos* é uma música muito boa de ouvir, explica muito bem a sua versão e lembra a cadência do trem, fiel à origem "ferroviária" da palavra.

Inefilmente, o disco não está todo assim. Certas faixas foram prejudicadas pelos arranjos que sofreram (tem cabimento colocar um uruguai radicado até recentemente nos Estados Unidos para fazer arranjos de música regional brasileira?). Com outras aconteceu justamente o con-

trário, especialmente aquelas tratadas pelo próprio Geraldinho e por Walter Blanco.

Entre essas, que são as melhores do disco, estão *Benzza Agreste*, homenagem à família Valençana; *Raso de Lua*; *Baido da Garoa*, de Gonzagão com Hervé Cordovil; a faixa-título e *Espiral do Tempo*, que está bem interpretada por Geraldinho, mas já teve sua versão definitiva com Elba Ramalho. Tudo somado, foi um trabalho bem feito, que mantém seu autor quase no nível, mas com estilo diverso, de outros nordestinos famosos, como Fagner, Alceu e Ednardo.

## QUE QUI TU TEM CANÁRIO

Xangai  
independente

O estado de Mato Grosso está se revelando um terreno bastante fértil e original para a MPB. Depois da voz agudíssima de Tete Espíndola e da viola pantaneira de Almir Sater, surge a canção meio provençal, meio nordestina de Xangai. Ele é cantor, compositor e músico e este é seu 1º LP, lançado com selo independente (aliás, se você não conseguir encontrá-lo nas lojas, peça-o diretamente ao Estúdio de Invenções, na R. Desembargador Alfredo Russel, 50/303 — Rio de Janeiro).

Como Tete e Almir, Xangai está muito ligado à natureza e à ecologia. Ele fala dos pássaros, das árvores, de paisagens do sertão, dos retirantes. Neste disco, ele inclui músicas de Elomar (*Curvas do Rio*), Capinan, Jatobá e Hélio Contreiras, além de parcerias suas com os 3 últimos. Entre os músicos, podemos contar Zé Ramalho, Almir Sater, o próprio Hélio Contreiras e Zé Gomes na rabeca. E o que vemos como resultado é um belo balhão, num disco muito bem produzido.

Entre as melhores faixas, estão *Cantoria do Galo*, homenagem ao "orador que desperta a nação", *Quê qui tu tem canário*, *Pés de Milho* (já gravada por Elba Ramalho) e *Estampas Eucalol*. Mas incrível mesmo é *Matanya*, um alerta contra a destruição das matas, transformadas pelo homem em "madeiras nobres"; no refrão, ele desafia nomes de mais de 30 árvores brasileiras que estão beirando a extinção. Altamente educativa para nós, urbanos, que muitas vezes nos preocupamos apenas com a samambaia ou o comigo-ninguém-pode-de-casa.

## COMISSÃO DE FRENTE

João Bosco  
Ariola

Deboche, sátira e ironia é com João Bosco e Aldir Blanc. As letras certeiras de Aldir são sempre realçadas pela intonação que João confere a elas, o que sedimentou essa parceria que já ameaçou se desfazer e mais que depressa voltou atrás. Aqui, novamente, todas as faixas são da dupla, Aldir nas letras, João nas melodias e na voz, com exceção de três delas, onde entra também Paulo Emílio, amigo velho de ambos.

O LP abre com *Nação*, já gravada por Clara Nunes; mas mesmo sem toda aquela opulência ficou, no mínimo, tão boa quanto a versão de Clara. Está desde já eleita como a melhor desse trabalho. O restante se divide em sátiros, como *A nível de...*, *Abigail caiu do céu* e *Não vende e canções intimistas um pouco cansativas, como *Siameses* e *Viena fica na 28 de setembro*. Fico com a primeira parte, bem melhor que a segunda.*

A voz de João Bosco continua boa e debochada como sempre e os arranjos, originais nas melhores faixas. Há também uma homenagem a Elis, grande responsável pelo sucesso de *Falso Brilhante*, na música "*Viena...*"



## ...FAMOUS LAST WORDS...

Supertramp  
CBS

Este álbum é menos carregado de sons que o anterior. Os teclados continuam vibrantes e múltiplos e o sax (elemento pouco comum no rock progressivo) é um tempero especial.

O Som do Supertramp consegue ser bastante digestivo para os fãs de qualquer tipo de rock.

## AS AVENTURAS DA BLITZ

Blitz -- Odeon

Depois de muitas confusões e mais uma cretinice da nossa (nossa? minha?)

sua? talvez *deles*) censura, veio à luz o LP do Blitz, com 2 faixas a menos.

O que não falta ao Blitz é pique. Seu disco tem um astral altíssimo, de levantar qualquer depressivo optante (que tenha um leve senso de humor, é claro). Eles definem seu ritmo como breque n' roll e a definição é perfeita. E ai está mais uma de suas virtudes: num disco com 11 rocks de breque, você não cansa (desde que não tenha mais de 25 anos, salvo exceções). As crianças, inclusive, adoram.

O disco do Blitz tem uma enorme cara de verão.

## ROBERTO CARLOS CBS

É um disco um pingo mais alegre que o anterior. Competente, como sempre. É incrível como a voz de Roberto continua gostosa, mesmo a gente ouvindo 17 anos em seguida e com o mesmo tipo de repertório.

O LP de Roberto já é uma tradição de Natal. Você já imaginou fim de ano sem Roberto? Gostando ou não da idéia, você há de concordar que seria estranhíssimo (aquele sentimento de faltar alguma coisa no ar), principalmente para quem cresceu entre 65 e hoje.

A maior parte das pessoas tem um carinho especial por Roberto, e ele justifica

esse carinho, não mudando. Mas por que querer novidades de quem agrada tanta gente cantando exatamente o que canta? Comparado com o que as AMs tocam o ano inteiro, principalmente as mais populares (e mais populares e de maior audiência), é um alívio saber que o mais tocado ainda é o Roberto.

A única queixa é que falta nele o que sobra em Erasmo de jovem guarda.

## FONTE DA VIDA José Renato Polygram

O disco de Zé Renato é tão homogêneo, mas tão homogêneo, que embora tenha bons momentos, chega a ser difícil saber quando termina uma faixa e começa a outra (ele pode ser chamado de monorrítmico). A voz de Zé Renato é bonita, viva, afinada e apropriada ao repertório escolhido. O problema está nesse ponto: esse tipo de música, levezinha, aproximadamente romântica, mais de conceitos e sentimentos do que de idéias, é bom de ouvir duas ou três, mas depois da terceira dose, quem aguenta?

As letras perseguem uma absoluta simplicidade. E até conseguem ser bonitas assim, mas tendem a ser repetitivas delas mesmas ou de outras do Boca Livre.

O gostoso do disco são as faixas: *Fonte da vida*, *Noite Americana*, *A saudade mata a gente* (apesar do óbvio tom intimista).

## A PRIMEIRA ESTRELA Vanusa - RCA

Eu não sei se a idéia era fazer uma capa luxuriantemente cafona, ou se é esse o conceito de chique de Vanusa e equipe; ou, pior, se eles acham que essa é a idéia de coisa luxuosa do público. Dê uma espiada.

Dentro de uma seleção de músicas tolas, versos bobos e chavões, Vanusa comete 2 crimes maiores:

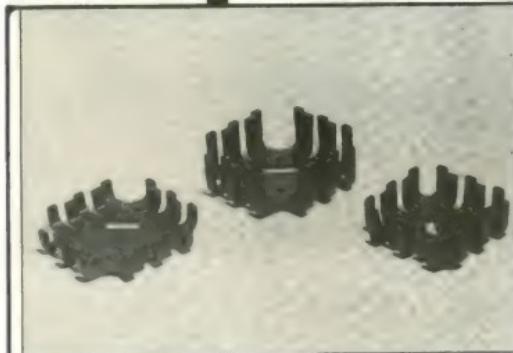
— Cantar dramaticamente uma letra irônica de Kledir Ramil.

— O crítico Mauricio Kubrusly\* sempre diz que se não é pra fazer melhor, por que gravar? Então, Vanusa, por que gravar tão criminosamente *Basta uma dia*, de Chico Buarque?

Os arranjos são velhos, batidos, etc.... As interpretações você já conhece o martírio que são.

\* Kubrusly faz o programa mais inteligente das rádios paulistas, o Sr. Sucesso, todos os dias das 17 às 19 horas, na Excelsior FM.

# dissipadores de calor



Encontrados nos distribuidores:

**ELETROTEL COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.**

Rua José Petolini, 40 – loja 32 – CEP 09700 São Bernardo do Campo  
Fone: 458-9699

**PRO-ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.**

Rua Santa Efigênia, 568 – CEP 01207 – São Paulo  
Fones: 220-7888 – 223-2973 – 223-0812

**ELETRO ELECTRON NEWS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.**

Rua Aurora, 271 – CEP 01209 – São Paulo  
Fones: 223-0569 – 223-5802

Os dissipadores ROSVLAD de tipo castelo, proporcionam eficiente dissipação com baixo custo de resfriamento para um grande número de média e alta potência, possuindo assim, superfície, espaço de dissipação e peso menores, dissipando tanto quanto os extrudados aletados convencionais que têm 1/3 a mais de volume e 3 vezes o peso.

### O SEGREDO ESTÁ:

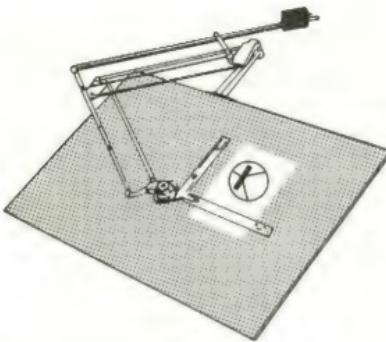
Na alta relação volume-eficiência e devido ao seu revolucionário desenho, em atmosfera normal, as aletas dissipam, por radiação e convecção, diretamente ao ambiente, ao contrário da aleta e extrudada que irradia para a outra e o livre movimento das correntes é dificultado pelas cavidades profundas entre as aletas.

# Rosvlad

Produtos Eletrônicos Ltda.

Rua Castro Verde, 114  
Tel.: 548-2883 – 548-9644 – CEP 04729  
Caixa Postal 18.551  
Santo Amaro – São Paulo - SP

# Prancheta do projetista



## Filtros de entrada indutiva estabilizam amplificadores transistorizados para HF

Ed. Wetherhold,  
*Honeywell Inc., Centro de Análise de Sinais, Annapolis, Md*

Esta é uma tabela de filtros Chebyshev passa-baixas, que utiliza capacitores de valores comerciais. Embora sua configuração apresente uma entrada indutiva, ele se comporta como um filtro de entrada capacitiva; porém, ao contrário desse último, não tende a oscilar quando utilizado em amplificadores transistorizados. Esses filtros poderão ser adaptados a qualquer frequência e a qualquer impedância de entrada e saída, tendo como base seu funcionamento dentro da faixa de 1 a 10MHz, com uma impedância carga-fonte de 50ohm (todos os projetos fornecerão mais

de 40dB de atenuação por oitava).

Os valores dos sete componentes utilizados nesses 30 projetos de filtros (veja tabela) foram calculados usando-se um simples programa em Basic. A resposta da faixa passante em todos os projetos têm ripples iguais e o coeficiente de reflexão dos filtros é menor que 11%. Com esses valores, a razão de tensão da onda estacionária será minimizada. O indutor  $L_1$  será igual a  $L_5$ , a  $L_3$ ; e o capacitor  $C_2$ , a  $C_6$ , quando as cargas apresentarem impedâncias iguais.

### Filtros Chebyshev passa-baixa de 50ohm com entrada e saída indutiva

| Filtro N.º | Frequência (MHz) |      |       |       | Coeficiente de reflexão (%) | $C_{2,6}$ (pF) | $C_4$ (pF) | $L_{1,7}$ (uH) | $L_{3,5}$ (uH) |
|------------|------------------|------|-------|-------|-----------------------------|----------------|------------|----------------|----------------|
|            | $A_p$ dB         | 3 dB | 30 dB | 50 dB |                             |                |            |                |                |
| 1          | 0,921            | 1,08 | 1,50  | 1,98  | 3,57                        | 4 700          | 5 600      | 6,33           | 14,58          |
| 2          | 1,014            | 1,18 | 1,63  | 2,15  | 3,89                        | 4 300          | 5 100      | 5,89           | 13,37          |
| 3          | 1,087            | 1,29 | 1,81  | 2,40  | 2,88                        | 3 900          | 4 700      | 5,06           | 12,04          |
| 4          | 1,197            | 1,41 | 1,96  | 2,58  | 1,41                        | 3 600          | 4 300      | 4,81           | 11,15          |
| 5          | 1,065            | 1,45 | 2,14  | 2,88  | 0,61                        | 3 300          | 4 300      | 3,59           | 10,35          |
| 6          | 1,328            | 1,54 | 2,12  | 2,80  | 4,16                        | 3 300          | 3 900      | 4,58           | 10,29          |
| 7          | 1,179            | 1,60 | 2,35  | 3,16  | 0,64                        | 3 000          | 3 900      | 3,28           | 9,40           |
| 8          | 1,425            | 1,68 | 2,35  | 3,11  | 3,12                        | 3 000          | 3 600      | 3,95           | 9,27           |
| 9          | 1,528            | 1,86 | 2,63  | 3,49  | 2,21                        | 2 700          | 3 300      | 3,36           | 8,32           |
| 10         | 1,634            | 2,06 | 2,96  | 3,95  | 1,43                        | 2 400          | 3 000      | 2,83           | 7,41           |
| 11         | 1,906            | 2,07 | 2,75  | 3,57  | 10,65                       | 2 400          | 2 700      | 4,31           | 8,19           |
| 12         | 1,859            | 2,27 | 3,22  | 4,28  | 2,04                        | 2 200          | 2 700      | 2,71           | 6,78           |
| 13         | 2,137            | 2,53 | 3,13  | 4,66  | 3,12                        | 2 000          | 2 400      | 2,63           | 6,18           |
| 14         | 2,291            | 2,78 | 3,94  | 5,23  | 2,21                        | 1 800          | 2 200      | 2,24           | 5,54           |
| 15         | 2,452            | 3,09 | 4,44  | 5,92  | 1,43                        | 1 600          | 2 000      | 1,89           | 4,94           |
| 16         | 2,859            | 3,11 | 4,13  | 5,36  | 10,65                       | 1 600          | 1 800      | 2,88           | 5,46           |
| 17         | 2,849            | 3,37 | 4,71  | 6,22  | 3,12                        | 1 500          | 1 800      | 1,97           | 4,64           |
| 18         | 3,126            | 3,84 | 5,46  | 7,26  | 1,93                        | 1 300          | 1 600      | 1,39           | 4,00           |
| 19         | 3,475            | 3,90 | 5,29  | 6,91  | 6,53                        | 1 300          | 1 500      | 2,00           | 4,17           |
| 20         | 3,269            | 4,12 | 5,92  | 7,89  | 1,43                        | 1 200          | 1 500      | 1,41           | 3,70           |
| 21         | 3,985            | 4,61 | 6,37  | 8,39  | 4,15                        | 1 100          | 1 300      | 1,53           | 3,43           |
| 22         | 3,538            | 4,80 | 7,06  | 9,49  | 0,64                        | 1 000          | 1 300      | 1,09           | 3,13           |
| 23         | 4,274            | 5,05 | 7,08  | 9,33  | 3,12                        | 1 000          | 1 200      | 1,32           | 3,09           |
| 24         | 4,633            | 5,53 | 7,78  | 10,29 | 2,72                        | 910            | 1 100      | 1,17           | 2,81           |
| 25         | 5,053            | 6,12 | 8,64  | 11,47 | 2,30                        | 820            | 1 000      | 1,03           | 2,53           |
| 26         | 5,581            | 6,70 | 9,44  | 12,51 | 2,54                        | 750            | 910        | 0,954          | 2,31           |
| 27         | 6,229            | 7,41 | 10,40 | 13,76 | 2,85                        | 680            | 820        | 0,881          | 2,10           |
| 28         | 6,791            | 8,12 | 11,41 | 15,11 | 2,68                        | 620            | 750        | 0,796          | 1,91           |
| 29         | 7,463            | 8,97 | 12,65 | 16,76 | 2,50                        | 560            | 680        | 0,711          | 1,73           |
| 30         | 8,176            | 9,85 | 13,89 | 18,41 | 2,44                        | 510            | 620        | 0,645          | 1,57           |

Para encontrar os valores dos componentes de um filtro, tenha uma impedância  $Z_X$  correspondente a uma dada frequência ( $\epsilon$ , assim, frequências correspondentes ao ponto equiripple,  $A_p$ , e aos pontos de atenuação de 3, 30 e 50dB), você deverá:

- 1 — Calcular o fator proporcional da impedância,  $R = Z_X/50$
- 2 — Calcular a frequência de corte em 3dB para um filtro de 50Ω a partir de  $F_{3dB}^0 = R \times F_p$ , dividindo  $Z_X$  por  $10^n$ , onde  $n = 1, 2, \dots$  (o necessário para garantir que  $F_X^{50}$  seja menor que 10MHz).
- 3 — Selecionar, a partir da tabela, o projeto que mais se aproxima do valor calculado para  $F_X^{50}$ . Os valores tabulados de  $C$  serão usados no novo projeto, e os valores de  $L$  reduzidos.
- 4 — Calcular o valor exato de  $F_X^{50} = F_{3dB}^{50}/R$ , onde  $F_{3dB}^{50}$  é a frequência tabulada para 3dB. De maneira análoga, calcule as frequências para 30 e 50 dB e  $A_p$ .
- 5 — Calcular os novos valores de  $L$  para a impedância de carga desejada, a partir de  $L = R^2 \times L_{3dB}$ .

Considere um projeto em que  $F_X^{50} = 6,0\text{MHz}$  e  $Z_X = 75\text{ohms}$ .  $R$  será igual a  $75/50 = 1,5\text{R}$ , a 2,25. Portanto,  $F_{3dB}^{50} = 1,5(6) = 9,0\text{MHz}$ . O filtro 29 será o escolhido, porque seu valor para  $F_X^{50}$  é o que mais se aproxima do calculado. Sendo assim,  $C_2 = C_6 = 560\text{ picofarads}$  e  $C4 = 640\text{pF}$ . Os indutores  $L_1$  e  $L_2$  são iguais a  $R^2(0,711) = 1,60\text{ microhenrys}$ , e  $L_3$  e  $L_4$ , a  $R^2(1,73) = 3,89\text{H}$ . Os indutores geralmente não terão valores padrão, não constituinto isso um problema pois qualquer indutor poderá ser enrolado a mão, usando núcleos de ferro pulverizado, facilmente obtidos no mercado. A frequência  $\epsilon$  e as frequências cujas atenuações correspondem a 3, 30 e 50dB são respectivamente iguais a 4,98, 5,98, 8,43 e 11,17MHz.

Bombar a tabela somente especifica filtros operantes na faixa de 1 a 10MHz, é fácil adaptar os dados do filtro a outras frequências. Por exemplo, as faixas de 10 a 100MHz e de 100 a 1000MHz podem ser obtidas através da multiplicação da frequência por 10 ou 100, respectivamente, e dividindo todos os valores de  $L$  e  $C$  pelo mesmo número. Da mesma forma, para faixas de 1 a 10kHz, de 10 a 100kHz e de 100 a 1000kHz, a frequência deverá ser dividida por 1000, 100 ou 10 e os valores dos componentes multiplicados pelo mesmo número.

## Multiplicador de frequência emprega técnicas digitais

Marian Stofka  
Kosice, Tchecoslováquia

Este multiplicador de frequência digital produz uma frequência de saída correspondente a um múltiplo inteiro da entrada e oferece uma faixa ampla com alta precisão; emprega, para tanto, CIs de baixo custo. A frequência correta dos sinais de saída é estabelecida dentro de dois períodos de entrada. As frequências de saída e entrada estão sempre em fase. Seu diagrama em blocos compreende um formador de pulsos, um divisor, um contador, um registro de memória e um divisor de módulo variável. O pulso do *clock* é dividido por  $N$  e, então, contado por um período correspondente a um ciclo do sinal de entrada. No final deste período, os dados da saída do contador são carregados no registro de memória, que determina o módulo do divisor variável. Estes dados serão válidos até que outros sejam introduzidos. O divisor de módulo variável é controlado pelo pulso do *clock*; o dado de saída do contador, no final de um período de contagem, será  $C_s = T_e/C_s$ , onde  $T_e$  é o período do sinal de entrada,  $f_c$ , a frequência do *clock*, e  $N$ , o módulo do divisor. Por conseguinte, o sinal de saída ( $f_s$ ), obtido através do divisor de módulo variável, satisfaz a relação  $f_s = f_c/C_s = N T_e = N f_c$ , onde  $f_s$  é a frequência do sinal de saída.

O circuito prático (b) usa dois contadores decimais, um *flip-flop*, seis contadores sincronos bidirecionais de 4 bits e portas NE para compor o projeto. A saída do contador é armazenada no re-

# Litec

Editora Técnica Ltda.

Av. Presidente Vargas, 251 - Rio de Janeiro - RJ  
C.P. Postal 30.883 - Tel. 220.8983

### ELETROÔNICA DIGITAL

por H. Hall e Hollings

Traduzido para o português do livro "Digital Integrated Electronics" e que foi elaborado por muitas das escolas de engenharia. Os capítulos vislumbram sobre os seguintes assuntos:  
Digital Electronics - 1 - A Base de Boole - 2 - Sistemas de Numeração - 3 - Circuito de Som - 4 - Logica Binária - 5 - Logica de Impulsos Integrada - 6 - Logica Transistor-Diodo - 7 - Logica por Acoplamento de Impulsos - 8 - Portas NOR e - Flip-Flops - 9 - Regressores e Corretores - 10 - Operadores de Contagem - 11 - Contadores e Divisores - 12 - Chaves Avançadas - 13 - Conversores Analógico-Digital - 14 - Conversores Digital-Analógico - 15 - Circuitos de sincronização - 16 - Apêndices - 17 - Resumo - 1800 páginas, formato 27 x 35cm, brochura. Cr\$ 3.900,00

### SISTEMAS DIGITAIS

por Mario S. Nunes - Engenheiro - Assistente no Instituto Superior Técnico de Portugal

O subtítulo desse livro é "Introdução aos sistemas digitais" e o conteúdo é dividido em 3 capítulos: 1 - Circuitos lógicos binários, 2 - A base de Boole, 3 - Sistemas de numeração. 4 - Sinalização e síntese de funções binárias. Muitos exercícios e respostas. 5 - Circuitos seqüenciais, contadores e divisores de frequência. 6 - Portas lógicas. 7 - Logica de impulsos integrada. 8 - Logica de transistores-diodos. 9 - Logica de acoplamento de impulsos. 10 - Circuitos de sincronização. 11 - Conversores analógico-digital - 12 - Memórias. 13 - Introdução aos microcomputadores. 285 páginas, formato 27 x 35cm, brochura. Cr\$ 3.900,00

### BUILD YOUR OWN Z80 MICROCOMPUTER

por Steve Carras

Um guia completo para a construção de um computador baseado no microprocessador Z80 ou Z80C. Cada sistema é explicado detalhadamente e acompanhado por informações úteis para planejar o projeto e documentação técnica. Muitos exercícios e respostas. 280 páginas, formato 27 x 35cm, brochura. Cr\$ 3.900,00

### THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK 1982

Recuperemos mais uma valiosa pesquisa desta comuni-dade de amadores. 940 páginas, formato 21 x 27 cm, brochura. Cr\$ 3.900,00

### VIDEOL CASSETTE

VIDEO CASSETTE RECORDER VHS/PAL - M por David M. Raskin

Volume I - Teoria de Funcionamento - 109 págs. (livro sómicobrochura) Cr\$ 2.500,00

VIDEO CASSETTE RECORDER VHS NTSC/PAL/M - DUAL por David M. Raskin

Volume V - Circuitos Práticos - 744 págs. (livro sómicobrochura) Cr\$ 3.900,00

### SHARP

Manual de Serviço Video-Cassette VC-B510-VHS Cr\$ 1.500,00

### PHILCO

Video-Cassete, Princípios básicos - 1º parte Cr\$ 500,00

Video-Cassete, Princípios básicos - 2º parte Cr\$ 500,00

Diagramas esquemáticos Video Cassete PVC - 1000 Cr\$ 1.000,00

Diagramas esquemáticos Video Cassete PVC - 1000 Cr\$ 1.000,00

**COMPUTER SECURITY** - Hugo, Kerr & Madnick Cr\$ 11.550,00

**ANALYSIS AND SYNTHESIS OF COMPUTER SYSTEMS** - Gerardo & Matra Cr\$ 15.540,00

**DATA PROCESSING FOR MICROPROCESSOR DEVELOPMENT AND DEBUGGING SYSTEMS** - T. Iwata Cr\$ 19.100,00

**SYSTEM DESIGN WITH MICROPROCESSORS** - J. Zetts Cr\$ 2.100,00

**DATA PROCESSING FOR MICROPROCESSOR SYSTEMS** - A. Gersbach, J. Shainline Cr\$ 2.100,00

**PIC PERSONAL COMPUTER GUIDE** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 5.940,00

**MICROPROCESSOR DATA BOOK** - S.A. Money Cr\$ 15.460,00

**THE BORDE BUGBOOK - MICROCOMPUTER INTERFACES & PROGRAMMING** - Ronn Microprocessor Interfacing With The 6502/6505/65C02 - Goodrich Cr\$ 1.000,00

**THE BORDE BUGBOOK - MICROCOMPUTER PROGRAMMING** - Ronn Microprocessor Interfacing With The 6502/6505/65C02 - Goodrich Cr\$ 1.000,00

**COMPILER FOR NETWORKS** - Teranov Cr\$ 10.400,00

**MICROPROCESSORS AND PROGRAMMED LOGIC** - Shore Cr\$ 11.970,00

**THE GRAND BOOK OF COMPUTER SYSTEMS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**THE GRAND BOOK OF COMPUTER ENGINEERING AND DESIGN** - Zelenitzky, Shaw Cr\$ 9.990,00

**SOFTWARE ENGINEERING - A PRACTITIONER'S APPROACH** - Pressman Cr\$ 11.960,00

**THE GIANT HANDBOOK OF COMPUTER PROJECTS** - Editors of 73 Magazine Cr\$ 4.790,00

**THE LOGICAL DESIGN OF MULTIPLE-MICROPROCESSOR SYSTEMS** - Bowen / Bush Cr\$ 8.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

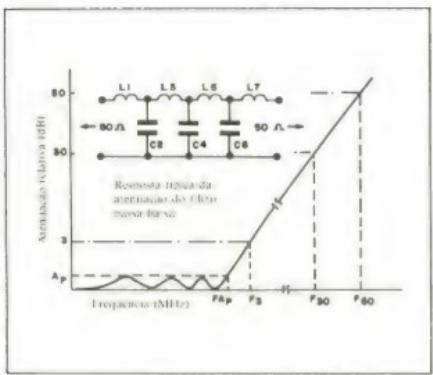
**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

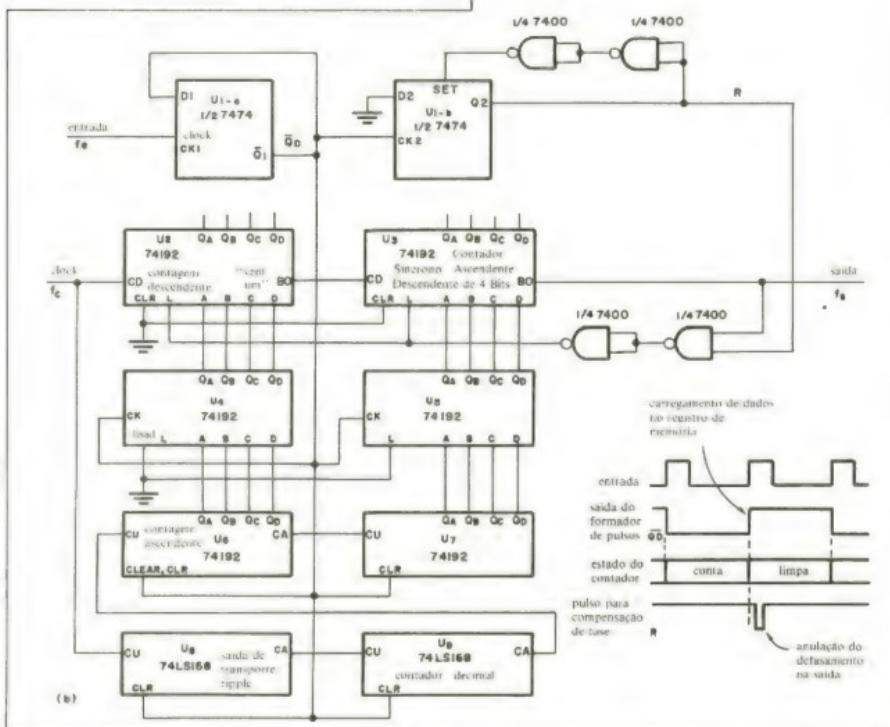
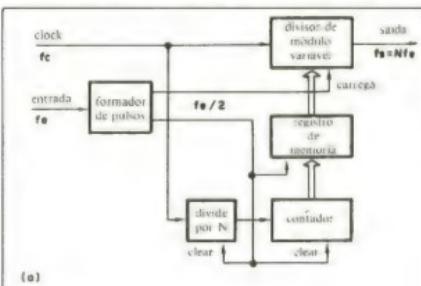
**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15.000,00

**MINICOMPUTERS AND MICROPROCESSORS** - A. Osborne, J. Shainline Cr\$ 15



gistro de memória (U4 e U5). A frequência de *clock* é determinada pela equação  $f_C = 0,8N10^6f_e$ , onde *k* é o número de contadores decimais conectados ao contador multiplicador. No nosso caso, a frequência de saída será  $f_s = 100f_e$ . No pior dos casos, o erro de fase em relação à saída será  $10^{-3}/0,6$ . A saída é comparada à entrada para garantir a fasagem apropriada dos sinais.



**Multiplicação por *N*** — O multiplicador(a) gera uma saída cuja frequência é *N* vezes a frequência do sinal de entrada. O *clock* é dividido por *N*e os dados são armazenados no registrador de memória, que determina o módulo do divisor variável. A saída deste divisor é dada por  $f_s = Nf_e$ . O circuito prático utiliza poucos integrados para obtenção de uma saída 100 vezes maior que  $f_e$ .

# Análise de Fourier e sua aplicação nas telecomunicações

## Parte II

Paulo Roberto Caravelas da Cal

Nesta segunda parte, o autor fala das aplicações da série Fourier na análise da modulação em amplitude, bem como do instrumental adequado para realizar a análise de Fourier na prática.

### Aplicações em telecomunicações

Em um sistema de transmissão, o objetivo é enviar informações de forma inteligível, ao menor custo possível.

O objetivo de transmitir-se estas informações sem distorção é fisicamente impossível. O compromisso de custo versus inteligibilidade deve ser levado em conta durante todas as etapas do projeto.

Por exemplo, quando desejamos transmitir uma onda quadrada sem distorção, devemos levar em consideração componentes de frequência em um número infinito. Assim, para restituirmos este sinal, necessitaremos de um equipamento que tenha resposta em frequência de 0 Hz a infinito. No entanto, a análise do espectro mostra as harmônicas importantes para uma perfeita inteligibilidade são a 1<sup>a</sup>, a 3<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup>. Desta forma, levamos em conta um compromisso, que possibilita a transmissão da informação a um custo razoável e com boa inteligibilidade.

Sabemos que, em todo sinal físico, o conteúdo de energia decrece com a frequência. Desta forma, na construção de dispositivos práticos, o projeto é efetuado de forma a transmitir as componentes que contenham a maior parte da energia do sinal. Esta consideração, apesar de óbvia, torna prática a existência dos sistemas de transmissão. A atenuação das componentes de alta frequência, criam uma distorção aceitável, afetando pouco a inteligibilidade, pois estas frequências contêm muito pouco energia.

Outro exemplo de aplicação deste critério é nos sistemas telefônicos. Sabemos que a voz humana ocupa a banda de 300 Hz a 10 kHz; no entanto, nos sistemas telefônicos a banda transmitida é de 300 Hz

a 3.400 kHz, sem que a inteligibilidade seja afetada de forma expressiva, porque esta faixa contém a maior potência.

Estes exemplos demonstram que a análise do domínio da frequência traz informações valiosas no estudo de determinados fenômenos físicos, que não podem ser obtidas da análise no domínio do tempo.

### Deslocamento em frequência

Em um sistema de transmissão telefônica, geralmente queremos transmitir várias conversações simultaneamente. Co-

mo todos os sinais ocupam a faixa de 300 a 3400 Hz, não é possível transmiti-las na mesma via, pois isto criaria a impossibilidade de recuperá-las na recepção. Uma das soluções adotadas é deslocar várias conversações no domínio da frequência.

Esta técnica bastante conhecida é chamada de multiplexação por divisão de frequência, sendo usada nos equipamentos de multiplex FDM (*frequency division multiplexing*).

O deslocamento em frequência é efetuado por simples modulação em AM. A análise da modulação em AM mostra que

### Glossário:

**Domínio da frequência:** Dizemos que um fenômeno está expresso no domínio da frequência quando seu comportamento está descrito por uma função onde a frequência é a variável independente (ocupa o eixo x).

**Domínio do tempo:** Dizemos que um fenômeno está expresso no domínio do tempo quando seu comportamento está descrito por uma função onde o tempo é a variável independente (ocupa o eixo x).

**Fundamental:** Frequência básica da série da qual todas as outras são múltiplos inteiros.

**Harmônica:** Frequência cujo valor é múltiplo inteiro da fundamental.

**Princípio de Fourier:** princípio segundo o qual uma onda qualquer pode ser considerada como formada pela soma de uma série de ondas senoidais, cujas frequências se relacionam entre si como a série de números inteiros.

**Série:** Sucessão de coisas da mesma natureza, sucessão de itens que crescem ou decrescem de acordo uma determinada lei.

**Série de Fourier:** Processo matemático pelo qual uma função periódica do tempo é expressa em forma de série infinita de termos trigonométricos (senos e cossenos); um valor constante, uma fundamental e harmônicas.

**Taxa de queda de amplitude:** Expressão que define a razão de variação da amplitude das frequências harmônicas em função do número  $n$ , que a relaciona com a fundamental.

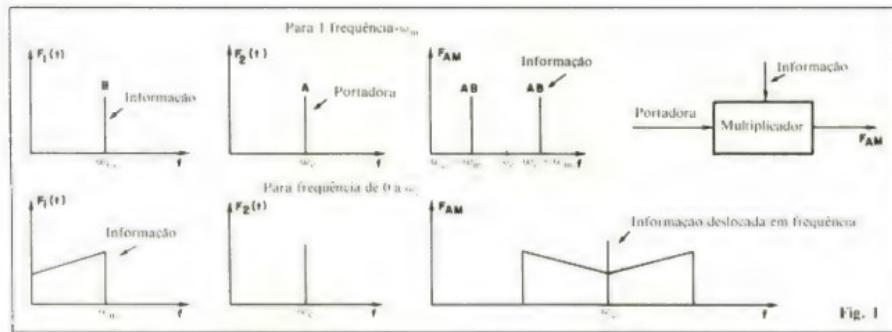


Fig. 1

este tipo de modulação efetua um deslocamento em frequência.

### Análise simplificada da modulação AM

Seja a informação:  $F_1(t) = B \cos \omega_1 t$

Seja a portadora:  $F_2(t) = A \cos \omega_c t$

A modulação AM é simplesmente uma multiplicação no domínio do tempo das duas frequências:

$$F_{AM} = F_1(t) \times F_2(t)$$

$$F_{AM} = B \cos \omega_1 t \times A \cos \omega_c t$$

$$F_{AM} = AB \cos(\omega_m + \omega_c)t +$$

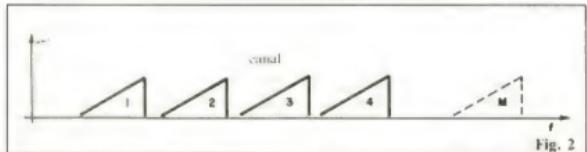
$$+ AB \cos(\omega_c - \omega_m)t$$

$$\begin{aligned} F_{AM} &= AB \cos(\omega_m + \omega_c)t + \\ &+ AB \cos(\omega_c - \omega_m)t \\ F_2(t) &= CAB \cos(\omega_m + 2\omega_c)t + \\ &+ CAB \cos 2\omega_c t \end{aligned}$$

Após um filtro passa baixas, conseguimos recuperar a informação  $\omega_m$ .

Desta análise simplificada podemos verificar que o deslocamento em frequência é realizável na prática facilmente por uma simples multiplicação no domínio do tempo. Isto pode ser feito com o uso de um dispositivo não linear simples, como, por exemplo, um diodo.

A recuperação da informação deslocada da faixa de frequência é obtida também por multiplicação.



A análise desta equação mostra que temos a informação deslocada de  $\pm \omega_m$ , constituindo as chamadas bandas laterais. Se extrapolarmos a análise para uma informação que ocupe uma banda de 0 a  $\omega_c$ , obtemos o deslocamento de toda a faixa em frequência (fig. 1).

Observe que as bandas laterais contêm a mesma informação. Através de um filtro, poderemos eliminar uma das bandas, de forma a "economizar" o espectro de frequências.

No multiplex FDM, alocamos as várias informações (canais), usando estes princípios (fig. 2).

Na receção é necessário retornar os canais à sua faixa de frequências original. Isto também é obtido por uma multiplicação no domínio do tempo (fig. 3).

Seja  $F_1(t) = C \cos \omega_1 t$  a portadora de batimento com uma frequência igual à da portadora ( $\omega_c$ ).

não seria possível transmitir estas informações diretamente à antena, pois sabemos que, para transmitir sinais através de um sistema radiante é necessário que a antena tenha, no mínimo, um décimo de comprimento de onda irradiada. Isto implica em antenas de 30 km de comprimento. A solução, bem conhecida, é deslocar toda informação para uma faixa de frequência mais alta; isto é conseguido por modulação AM.

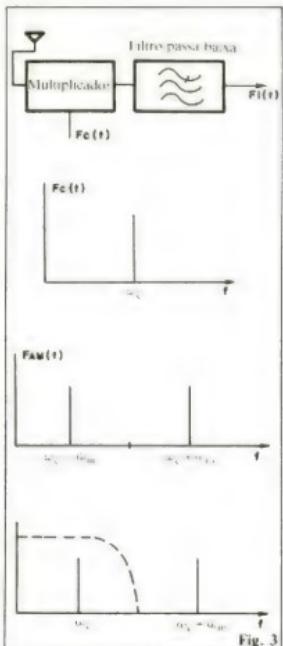


Fig. 3

## Instrumental

Os conceitos básicos citados anteriormente mostraram que determinados fenômenos já plenamente conhecidos e estudados no domínio do tempo, se tornam mais facilmente analisáveis no domínio da frequência. No entanto, é necessário tornar prática a observação direta de tais fenômenos, reduzindo ao máximo as ma-

nipulações matemáticas, isto é, obtido através do uso de instrumentos especializados.

Sabemos que um determinado fenômeno pode ser observado ou expressado de formas diferentes, sem alteração do fenômeno em si mesmo. Este é o caso demonstrado neste artigo, no qual o mesmo fenômeno pode ser descrito no domínio do tempo ou na da frequência. A validade de se aplicar um ou outro método reside na facilidade específica de aplicação para o objetivo que se pretende.

A seguir, descreveremos os princípios básicos de instrumentos usados para se efetuar medidas no domínio da frequência.

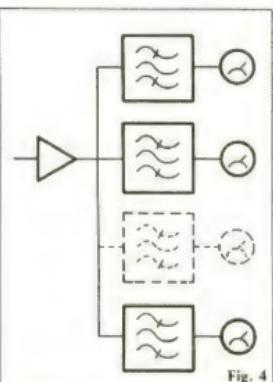


Fig. 4

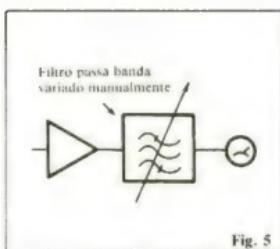


Fig. 5

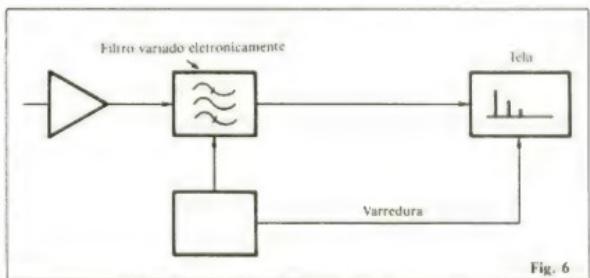


Fig. 6

# RELÉS OP METALTEX



Com 1, 2 ou 3 contatos reversíveis, carga máxima 10 A, com opções até 15 A.

Fornecido com soquete padrão de 8, 11 ou 12 pinos, para solda, circuito impresso ou conexões parafusáveis.

- Comprove nossas vantagens em qualidade, preço e prazo de entrega.

Dimensões: 35x35x55 mm

- CONSULTE-NOS SOBRE NOSSA COMPLETA LINHA DE RELÉS E CONTROLES ELETRÔNICOS

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.  
Av. Dr. Cardoso de Melo, 699 - 04548 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 61-2714, 240-2120, 241-7993, 241-8016

## A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

|  |   |
|--|---|
| <b>FAIRCHILD</b>                             | FAIRCHILD SEMICONDUTORES LTDA.<br>Transistores, Diodos de Sinal e Zeners...   |
| <b>GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES INC.</b> | Transistores, Diodos Transzorb...   |
| <b>IBRAPE</b>                                | IBRAPE IND. BRAS. DE PRODUTOS ELETTRÔNICOS E ELÉTRICOS LTDA.<br>Transistores, Diodos de Sinal e Zeners...             |
| <b>ICOTRON</b>                               | ICOTRON S/A IND. DE COMPONENTES ELETTRÔNICOS<br>Transistores, Capacitores de Poliéster Metalizado e Eletrofotônico... |
| <b>MOTOROLA SEMICONDUCTOR PRODUCTS INC.</b>  | Transistores, Circuitos Integrados, Retificadores, Tiristores...  |
| <b>SOLID STATE SCIENTIFIC INC.</b>           | Transistores, Circuitos Integrados...   |
| <b>TECCOR</b>                                | TECCOR ELECTRONICS INC.<br>Tiristores, DIACS, SCR, TRIACS...  |
| <b>TELEDYNE SEMICONDUCTOR</b>                | Transistores, Diodos de Sinal e Zeners...   |
| <b>TEXAS INSTRUMENTS INC.</b>                | Transistores, Circuitos Integrados...   |



Telemimport

Eletrônica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/109 andar - CEP 01207 - São Paulo  
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLIM-BR  
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

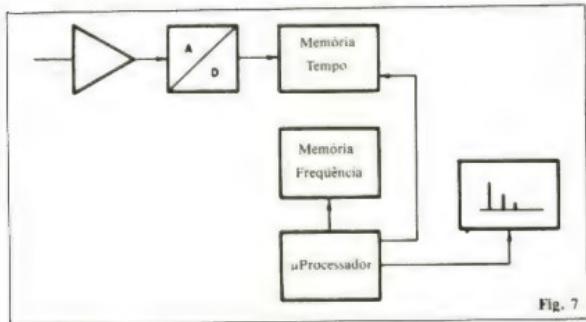


Fig. 7

## Filtros paralelos

O sistema básico, que permite visualizar sinais no domínio da freqüência, é constituído de um banco de filtros passa-faixa, cobrindo a faixa de freqüência a ser examinada, com medidores acoplados. É claro que tal sistema é limitado em sua resolução, flexibilidade e são geralmente antieconómicos. No entanto, pode ser muito útil em alguns casos específicos, onde a banda a ser examinada é estreita e de baixa freqüência, não sendo necessárias precisão e alta resolução (fig. 4).

## Seletivos

Os medidores seletivos ou analisadores de onda são instrumentos mais versáteis, precisos e com maior resolução. Neste caso, a varredura da faixa é efetuada manualmente, sendo adotados os valores de freqüência e amplitude que constituirão os dados para a construção de um gráfico de espectro de freqüências. Este procedimento implica em grande trabalho manual do operador e, em casos de muitos ajustes, torna-se bastante incômodo. O diagrama deste instrumento, mostrado na figura 5, é bastante simplificado, uma vez que, na realidade, ele é muito complexo, sendo a varredura efetuada por batimento com oscilador local variável e o filtro é de freqüência fixa.

A faixa de freqüências onde podemos aplicar esta técnica varia de 15 Hz a 32 MHz.

## Analisadores de espectro

Estes instrumentos mostram o espectro de freqüências analisado diretamente numa tela, permitindo enorme facilidade, no caso de pesquisas e ajustes. Os controles de faixa de freqüência, resolução, velocidade de varredura automática, sensibilidade, etc. são facilmente acessíveis ao operador. É um instrumento extremamente poderoso em telecomunicações, permitindo vá-

rias medidas e ajustes (fig. 6).

A faixa de freqüências onde podemos aplicar esta técnica varia de 5 Hz a 40 GHz.

## Analizador de Fourier

O analisador de Fourier é um instrumento que efetua o tratamento do sinal digitalmente. De concepção diversa dos tipos mostrados anteriormente, que derivam basicamente da ideia de filtros paralelos, este instrumento é realmente uma inovação (fig. 7).

O sinal inicial é limitado dentro de uma faixa, amostrado e convertido num sinal digital. Este sinal digital representativo da forma de onda analógica original é tratado e entregue a uma tela, que mostrará o espectro de freqüência.

O emprego da técnica digital permite numerosas vantagens sobre o tipo de analisador de espectro. Com tratamento digital do sinal é possível, por exemplo, efetuar medidas com resolução de milihertz, o que pode ser importante em campos como a medicina. Permite a saída para vários tipos de periféricos, a armazenagem de respostas em fitas ou discos, a comparação de respostas, etc. O fato do sinal se tornar digital abre vastas perspectivas de tratamento do mesmo.

A faixa de freqüência aplicável desta técnica ainda é atualmente e está na faixa de DC a 100 kHz.

## Conclusão

Como vimos, a Série de Fourier é ferramenta básica na análise de sinais. Esperamos que, com este artigo, tenhamos despertado o interesse dos leitores para este assunto e possibilitado a obtenção de conceitos básicos, permitindo uma melhor compreensão destes fenômenos.

## Processo de Modulação

*Na transmissão de informações de formas analógicas, se efetua a variação analógica de um parâmetro de uma onda (portadora), produzindo-se o processo de modulação. No exemplo básico, uma onda senoidal tem um parâmetro que varia proporcionalmente à informação (sinal modulante). Temos, assim, vários tipos de modulação, de acordo com o parâmetro que vai ser variado.*

Senóide  
 $A \sin \theta t$   
 Variação de amplitude-Amplitude Modulada (AM)  
 Variação de ângulo  
 Fase Modulada (PM)  
 Frequência Modulada (FM)

*Observe que é possível a modulação simultânea de parâmetros, como por exemplo, amplitude e fase, possibilitando a transmissão de "maior quantidade de informação" para a mesma banda passante, tendo, em contrapartida, o aumento da complexidade e custo dos equipamentos para o mesmo nível de inteligibilidade.*

*Nos sistemas práticos, não se consegue produzir uma modulação pura, isto é, não se obtém, na prática, uma modulação FM sem resíduo de AM. Nesses casos, a modulação secundária é indesejável e tratada como ruído.*

*A análise pela técnica de Fourier facilita bastante o estudo dos processos devido à simplicidade de observar tais fenômenos no domínio da freqüência.*

# Princípios dos Computadores Digitais

## Parte II Funções Lógicas

Armando Gonçalves

*Nestes números veremos as funções lógicas e algumas maneiras de realizá-las na prática: chaves, circuitos à diodo e circuitos com diodo e transistores.*

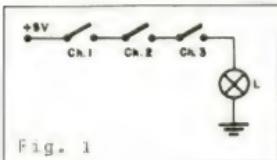
### Introdução

Para compreendermos melhor o funcionamento de um computador digital é necessário definirmos os termos digital e binário:

Os dispositivos digitais operam em etapas discretas, ou seja, não existe uma variação contínua entre um estado e outro. Um exemplo de um dispositivo digital é o interruptor: ele só pode estar acionado ou desacionado, não permitindo estados intermediários. Em oposição, podemos citar o reostato, que controla, por exemplo, a potência de uma lâmpada, permitindo a variação contínua de sua luminosidade. Um outro exemplo de dispositivo digital é a válvula de um fogão caseiro, que permite apenas três estados: apagado, alto e baixo.

Um dispositivo digital que permite apenas dois estados é um dispositivo binário, como o interruptor do parágrafo anterior. Estes estados podem ser representados por 0 e 1 e associados a dois valores de tensão para podermos trabalhar com elas em um dispositivo eletrônico.

Se à tensão mais positiva associarmos o valor 1, e à outra o valor 0, dizemos que a lógica é positiva. Se, ao contrário, associarmos à tensão mais positiva o valor 0, dizemos que a lógica é negativa. Se, ao contrário, associarmos à tensão mais positiva o valor 0, dizemos que a lógica é negativa.



Desta forma, podemos codificar todas as informações que serão utilizadas num computador digital, que pode distinguir os valores binários pelas suas tensões.

Além das informações (dados), ao nível de controle internos do computador estão associados a valores binários, 1 significando *ativado* e 0 significando *desativado*.

### Circuitos

Em um computador, encontramos três tipos de circuito: as portas lógicas, os buffers e inversores e os flip-flops.

As portas lógicas são utilizadas para a geração de funções lógicas; os buffers e inversores são utilizados para manter um sinal em um determinado nível ou para invertê-lo, ou seja, mudá-lo de 0 para 1

ou vice-versa e os flip-flops são, basicamente, memórias, armazenam informações para serem usadas em outros dispositivos lógicos.

### Porta

Existem duas funções lógicas básicas: a função *E* e a função *OU*. A função *E* pode ser exemplificada por meio de vários interruptores em série: só poderemos ter a lâmpada L acesa quando todos os interruptores estiverem fechados (figura 1). Em outras palavras, o resultado de uma função *E* só será 1 se todos os seus argumentos forem 1. Assim, no exemplo da figura 1:

$Ch1 = Ch2 = Ch3 = 1$ , se e somente se  $Ch1 = Ch2 = Ch3 = 1$ , se qualquer um

Tabela I

| I | Ch1 | I | Ch2 | I | Ch3 | I | saiida | I |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|--------|---|
| I | -   | - | -   | - | -   | - | I      | - |
| I | 0   | I | 0   | I | 0   | I | 0      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |
| I | 0   | I | 0   | I | 1   | I | 1      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |
| I | 0   | I | 1   | I | 0   | I | 1      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |
| I | 0   | I | 1   | I | 1   | I | 1      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |
| I | 1   | I | 0   | I | 0   | I | 1      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |
| I | 1   | I | 0   | I | 1   | I | 1      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |
| I | 1   | I | 1   | I | 0   | I | 1      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |
| I | 1   | I | 1   | I | 1   | I | 1      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |
| I | 1   | I | 1   | I | 1   | I | 1      | I |
| I | -   | - | -   | - | -   | - | -      | I |

Quem quer  
TEXAS INSTRUMENTS  
fala com a DATATRONIX

É só ligar e conferir 826-0111

TEXAS - CIRCUITOS  
INTEGRADOS TTL

**data**  
**tronix**

Av. Pacaembú, 746 tel 826-0111

TEXAS - REGULADORES  
DE TENSÃO

**data**  
**tronix**

Av. Pacaembú, 746 tel 826-0111

TEXAS - THYRISTORES

**data**  
**tronix**

Av. Pacaembú, 746 tel 826-0111

TEXAS - CIRCUITOS  
INTEGRADOS LINEARES

**data**  
**tronix**

Av. Pacaembú, 746 tel 826-0111

TEXAS - CIRCUITOS INTEGRADOS  
OPERACIONAIS

**data**  
**tronix**

Av. Pacaembú, 746 tel 826-0111

TEXAS - OPTOELETRONICOS

**data**  
**tronix**

Av. Pacaembú, 746 tel 826-0111

Recorte e faça chegar às mãos dos depts.  
de: Compras, Manutenção, Engenharia,  
Projetos, Desenvolvimento de Produtos, etc.  
DATATRONIX é a maior em distribuição de  
produtos TEXAS, possuindo o mais amplo e  
completo estoque de toda a linha, pode  
oferecer um atendimento mais rápido com  
o preço mais acessível.

**data**  
**tronix**

O distribuidor TEXAS

Av. Pacaembú, 746 - cep 01234  
telex (011) 31889 - tel 826-0111  
São Paulo

deles for igual a 0, então a função terá como resultado o valor 0. Poderemos representar a conjunção  $E$  por um ponto(.) , ou então podemos omiti-lo. Assim:  $A \cdot E \cdot B \cdot C = A \cdot B \cdot C = ABC$

Toda função lógica pode ser descrita mediante uma tabela onde todos os estados que podem ser assumidos pelas variáveis podem ser relacionados e o resultado que apresenta a função, que chamaremos de saída (no nosso exemplo, uma lâmpada). Esta tabela é chamada de *tabela da verdade*. (Tabela I).

Esta tabela permite que, num simples correr de olhos, possamos detectar onde a função fornece como saída o valor 1; no nosso caso uma única condição: onde todas as variáveis (ou entradas) possuem o valor 1.

A segunda função lógica básica é a junção  $OU$ , que está exemplificada na fi-

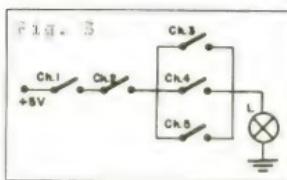


Figura 2  
gura 2. Nesta função, quando qualquer de seus argumentos tiver o valor 1, a saída é 1 e só terá como saída o valor 0 se e somente se todas as variáveis forem 0 (Tabela II). Assim:

$Ch1 \text{ OU } Ch2 \text{ OU } Ch3 = 1$ , se qualquer chave estiver fechada.

A conjunção pode ser substituída pelo símbolo (+):

$$Ch1 \text{ OU } Ch2 \text{ OU } Ch3 = Ch1 + Ch2 + Ch3$$

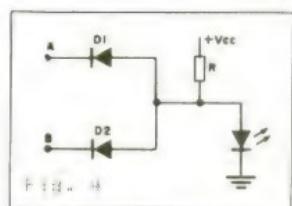
Sempre é possível combinar estas duas funções para realizar outras, como a que aparece na figura 3. Nesta figura, é mos trada a função:

$$F = Ch1 \cdot Ch2 \cdot (Ch3 + Ch4 + Ch5)$$

Mais adiante, veremos mais detalhes sobre funções lógicas.

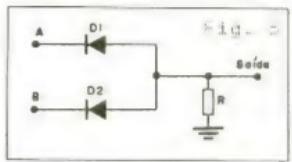
### Circuitos com diodos

Os circuitos eletrônicos usados para realizar praticamente as funções  $E$  ou  $OU$



variam, dependendo do sistema. Uma das possíveis soluções é usarmos diodos no lugar de chaves.

Na figura 4 mostramos uma porta  $E$  feita com diodos. Note que, estando ambas as entradas abertas ou ligadas ao Vcc (nível lógico 1), o LED se acenderá, indicando na saída um nível lógico 1. Se qualquer uma das entradas estiver em nível 0 (aterrada), o diodo que estiver nesta condição conduzirá, drenado a corrente des-



## FAÇA VOCÊ MESMO

a sua placa de Circuito Impresso  
com o Laboratório completo  
**CETEKIT - CK2**



Solicite nosso Catálogo  
À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

# CETEISA

Rua Barão de Duprat, 312 - Tels.: 548-4262 e 522-1384  
CEP 04743 - Santo Amaro - São Paulo - SP

FAÇA GRÁTIS O CURSO  
"CONFECÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO"  
Inscrições pelos Tels.: 247-5427 e 221-1728



ATACADO E VAREJO

| CR\$                               | CR\$  |
|------------------------------------|---|
| Diodo Retificador                  | 8,00  |
| Diodo Zener 1N 4742 12V...30,00    | Aiguila AG 80 1.350,00                          |
| Diodo Zener 1N 4753 33V...30,00    | Auto Rádio Bosch                                |
| Diodo FDH 600                      | Stereo 21.000,00                                |
| Diodo 1N 4743 13,1V...30,00        | Mono 15.600,00                                  |
| Trans. tipo BC (plástico)...26,00  | Conversor 110x12V...2.550,00                    |
| Trans. tipo BC (metálico)...150,00 | Amplificador Quasar 40W com microfone 25.000,00 |
| Trans. BO 63                       | Radiofônico 1 FX a partir...2.500,00            |
| Trans. 2N 3055 Leve                | Plug Mono Guitarra...65,00                      |
| Trans. 2N 3055 RC4                 | Mini fone Stereo...3.200,00                     |
| Diodo Led comum verde-vermelho     | Mixer SK 20/SK 30...19.900,00                   |
| Trans. A699 C 1226 par...300,00    | Válvulas PL 36 950,00                           |
| Tip 31 National                    | PL 900...880,00                                 |
| Fitas K-7 Baf C 60                 | PL 82/84/B5...1.200,00                          |
| Fitas K-7 Sanyo C 60               | PY 88...950,00                                  |
| Fitas K-7 TKS C 60                 | EL 84...850,00                                  |
| Fitas K-7 Scotch C 60...           | 6KD 6/JS6...2.500,00                            |
| Cond. 2,2x40V bipolar...           | PY 500...1.500,00                               |
| Cabeça Stereo TKR                  | PL 509...4.300,00                               |
| Cabeça Mono                        | PCF 802...1.300,00                              |
| CI TA 7204/05 coda                 | 1B3...1.600,00                                  |
| Aiguila N 44C/75C                  | 23Z9...1.800,00                                 |

Rua Dr. Costa Aguiar, 345 - Centro  
Campinas SP - Cep 13.100  
Fones: (0192) 2-6355 / 2-7258 / 316767



# NOTÍCIAS DA NASA

## Metano em estado sólido encontrado em dois corpos do sistema solar

Uma equipe de astrônomos da Universidade do Havaí e dos laboratórios de propulsão a jato da NASA em Pasadena, Califórnia, detetaram a presença de metano em estado sólido em dois corpos do sistema solar — o planeta Plutão e o maior satélite de Netuno, Tritão. O metano é um gás existente na terra, geralmente como subproduto de organismos vivos e do petróleo. A molécula do metano é composta de um átomo de carbono e quatro de hidrogênio e se conserva na forma gaseosa em temperaturas acima de 50°K (223°F), entrando em processo de solidificação quando ela cai abaixo deste ponto.

A descoberta indica que a existência de metano tanto em Plutão, o mais distante dos planetas do sistema solar, quanto em Tritão, não é resultado de atividade biológica.

Em Plutão, segundo o Dr. Jerome Apt dos LPJ e membro da equipe científica encarregada destas pesquisas, o metano é geralmente encontrado na superfície do planeta em seu estado sólido. Plutão gasta a maior parte do seu ano solar (248 anos terrestres) longe do sol, porém chega a cortar a órbita de Netuno durante um certo tempo. A temperatura da superfície plutoniana, quando este se encontra em seu afélio, foi calculada em menos de 50°K, ponto de fusão do metano. Todavia, quando ele se aproxima do sol, ela se eleva para cerca de 65°K e parte do metano originalmente sólido se torna gaseoso. É interessante notar que o grupo pesquisador tem observado metano gaseoso em Plutão, enquanto que em Tritão ele se mantém em seu estado sólido.

Tritão, em sua trajetória em torno de Netuno revela vários aspectos de sua crosta. A equipe acha que o metano sólido não se distribui uniformemente sobre a superfície, mas forma grandes aglomerados do tamanho de um continente.

As observações de Plutão corroboram os relatórios de astrônomos da Universidade do Arizona a respeito da presença de metano gaseoso no pequeno planeta, enquanto que essas são as primeiras informações a serem recebidas sobre o satélite de Netuno.

O Dr. Apt diz que a maioria dos satélites no sistema solar são bem diferentes de Plutão e Tritão. Os outros têm superfícies compostas basicamente de água congelada (a única exceção feita é para o satélite de Saturno, Titã, que apresenta uma atmosfera densa de nitrogênio e gás metano).

Água e metano são, obviamente, dois materiais distintos. É muito provável que nossas observações de Plutão e Tritão colaborem para que aprendamos mais a respeito da nuvem de resíduos e gás responsável pela formação do nosso sistema. Há suspeitas de que a composição dos planetas e satélites varia com sua distância em relação ao sol, devido à agitação cósmica que ocorre na nuvem de resíduos e gás durante a criação de um novo sistema. A compreensão deste mecanismo nos capacitará a ampliar nosso conhecimento em geologia e na distribuição de minerais na terra e em outros planetas.

O Dr. Apt e outros astrônomos estão estimulando os cientistas do projeto Voyager a investigar mais detidamente Tritão,

quando essa nave se aproximar de Netuno em 1989. A maior parte dos instrumentos dessa nave continua em perfeitas condições, mesmo após mais de 40 mil horas de operação. Os dois únicos instrumentos que estão merecendo a atenção dos cientistas são o acionador de varredura na plataforma, que comece a esboçar sinais de desgaste, e o receptor de rádio, que reduziu sua capacidade de rastreamento. Espera-se que nenhum desses problemas venha a prejudicar seriamente o bom andamento do projeto. O Voyager 2 poderá fotografar a superfície de Tritão para análise desse estranho laboratório de física no limite do nosso sistema.

Nem o Voyager 2 nem o seu irmão gêmeo, o Voyager 1, se aproximaram o bastante de Plutão para efetuar quaisquer medidas naquele planeta. É possível, que um instrumento a bordo, operando na faixa infravermelha do espectro, possa observar Plutão em meados da década de 80.

O Voyager 2, que passou por Júpiter em 1979 e por Saturno em agosto de 1981, atingirá seu ponto de aproximação máxima em janeiro de 1983. Ele alcançará Netuno e seu satélite em agosto de 1989 e deixará o sistema solar. As observações continuaram pelo telescópio de infravermelho da NASA, instalado em Mauna Kea, no Havaí, e no observatório do Table Mountain, estudando as características da superfície de Tritão, e monitorando as mudanças atmosféricas de Plutão, quando este atingir o seu periócio.

## Descoberto o objeto mais distante do Universo

Uma equipe de astrônomos de vários países descobriram o objeto mais distante do universo. Astrônomos americanos, ingleses e australianos, trabalhando para o laboratório de propulsão a jato da NASA, Pasadena, Califórnia, detetaram um quasar a mais de 12 bilhões de anos luz da terra e batizaram-no com o nome pomo de PKS 2000-300.

A luz proveniente deste quasar começou sua longa jornada antes que o sistema solar e provavelmente a Via Láctea tivessem sido formados. Calcula-se que o sistema solar tenha 4,6 bilhões de anos e que a via láctea, 10 bilhões.

A pesquisa que culminou na descoberta do PKS 2000-300 teve início há 10 anos atrás, usando antenas da rede de pesquisas do espaço distante do LPJ. O Dr. Samuel Gulkis, do LPJ, e o Dr. David Jauncey (da Universidade de Cornell) pensaram em utilizar essas antenas para determinar com exatidão as posições das fontes de rádio no espaço, identificadas como quasars.

Gulkis e Jauncey conectaram antenas de 26m, 64m e 26m na estação de rastreamento da rede em Tidbinbilla, na Austrália. O Dr. Michel Battu uniu-se a eles nesse trabalho, a fim de medir com precisão as posições de um grande número de fontes de rádio, descobertas anteriormente com telescópio de rádio Parkes, de 64 m, também na Austrália.

Os quasars atualmente representam um grande mistério. Eles parecem ser os objetos mais distantes do universo e gastar mais energia que a ciência atual consegue explicar.

*Tradução: Júlio Amancio de Souza*

## Bits de Informação

Geração de subconjuntos para o CP-500 — Devido a erros de digitação as seguintes linhas deste programa, publicado no número 69, novembro de 82, deverão ser corrigidas:

Na linha 10, ao invés de DIM A\$ 9100; ZA\$=CHR\$(9123)+",", deverá ser escrito DIM A\$ (100), C(100); ZA\$=CHR\$(123)+".

Incluir a linha:

70 FOR I=2 TO N-1:K=I:PRINT:PRINT I; "ELEMENTOS"

# CLUBE DE COMPUTAÇÃO

Figuras de Lissajous  
para o CP-200 ou NE-Z8000

Marcos M. da Rocha  
Rio de Janeiro — RJ

Frequentemente, dois movimentos harmônicos simples, perpendiculares entre si, se superpõem, resultando num movimento que é a soma de duas oscilações independentes.

Isto pode ser observado num osciloscópio; injetando-se um sinal harmônico no canal horizontal e outro no vertical, aparecerão na tela figuras que levam o nome de figuras de Lissajous. Outro exemplo prático, seriam as pequenas oscilações de um pendulo cujo movimento não é restrito a um plano vertical dado.

A equação de um movimento harmônico simples é:

$$x = A \cos (\omega t + \delta)$$

onde:

A é a amplitude,

é a frequência angular e

é uma constante de fase.

A frequência em Hz seria:

$$f = \frac{\omega}{2\pi}, \text{ para } t \text{ em segundos na equação anterior}$$

A combinação de dois movimentos ao longo dos eixos Ox e Oy seria:

$$x = Ax \cos (\omega_1 t + \delta_1)$$

$$y = Ay \cos (\omega_2 t + \delta_2)$$

Para simplificar, poderemos escolher a origem dos tempos de tal forma que  $\delta_1 = 0$ , porque isto não muda a trajetória, mas apenas o ponto inicial:

$$x(t) = A_x \cos (\omega t)$$

$$y(t) = A_y \cos (\omega t + \delta)$$



$\omega_1 : \omega_2 = 1:1$



$\omega_1 : \omega_2 = 1:2$



$\omega_1 : \omega_2 = 1:1$



$\omega_1 : \omega_2 = 2:1$

Uma sub-rotina em BASIC que plota este gráfico é:

100 FOR I=0 TO 20\*PI STEP .3

110 LET X=A1\*COS (W1\*I)

120 LET Y=A2\*COS (W2\*I+F)

130 PLOT X\*3.1 + 31, Y\*2.1 + 21

140 NEXT I

Onde as variáveis A1, A2, W1, W2 e F devem conter:

A1 — Amplitude do primeiro sinal (de 1 a 10)

A2 — Amplitude do segundo sinal (de 1 a 10)

W1 e W2 — frequência do primeiro sinal e segundo sinais, respectivamente. Valores baixos são melhores (1 a 30/(2\*PI)).

F = constante de fase entre os dois sinais.

Mantendo-se as amplitudes constantes e iguais (por exemplo, em 7) e o valor de F =  $\pi/4$  obteremos a figura 1.

```
1 REM FIGURA DE LISSAJOUS
2 CLS
10 PRINT "A1=";
20 INPUT A1
30 PRINT A1
40 PRINT "A2=";
50 INPUT A2
60 PRINT A2
70 PRINT "W1=";
80 INPUT W1
90 PRINT W1
100 PRINT "W2=";
110 INPUT W2
120 PRINT W2
130 PRINT "F=";
140 INPUT F
145 PRINT F
150 LET W1=W1/(2*PI)
160 LET W2=W2/(2*PI)
170 PRINT "N=";
180 INPUT N
190 PRINT N
200 FOR I=0 TO 63
210 PLDT I,21
220 NEXT I
230 FOR I=0 TO 43
240 PLDT 31,I
250 NEXT I
260 PRINT AT 11,31;"X"
270 PRINT AT 0,16;"Y"
280 FOR I=0 TO N*2*PI STEP .3
290 LET X=A1*COS(W1*I)
300 LET Y=A2*COS((W2*I+F))
310 PLOT X*3.1+31,Y*2.1+21
320 NEXT I
330 PAUSE 5000
340 RUN
```

**Troco facilitado para o CP-200 ou NE-Z8000**  
Cláudio Chagas — São Paulo — SP

Este programa tem um objetivo didático, visando auxiliar as crianças a compreender os valores circulantes e a maneira mais lógica de fazer troco, além de reforçar o aprendizado da subtração com frações decimais.

O programa foi desenvolvido para o NE-8000, com expansão, mas poderá rodar perfeitamente no CP-200e, com algumas modificações em outros computadores que usem BASIC.

Os cálculos são efetuados por subtrações. Poderíamos ter utilizado divisões sucessivas, mas haveria o risco de surgirem valores fracionários, devido à aproximações.

A nota de Cr\$ 5.000,00 não aparece, pois, sendo a maior referência, nenhum troco pode ser igual ou maior. Se, por algum engano, isto ocorrer, o computador dará o troco em notas de Cr\$ 1.000,00.

Quando ocorrerem mudanças nos valores em circulação, bastará introduzir pequenas modificações no programa (não esqueça de fazer correções apropriadas na sub-rotina 100).

```

1 REM TROCO FACILITADO
2 REM CLAUDIO F. CHAGAS - SP
4 PRINT "EU FAREI O TROCO PARA VOCÊ."
6 PRINT "BASTA RESPONDER A DUAS PERGUNTAS."
8 PRINT
9 PRINT
12 PRINT "TOTAL DA COMPRA = CR$";?
14 INPUT T
16 PRINT T
18 PRINT
20 PRINT "TOTAL RECEBIDO = CR$";?
22 INPUT R
24 PRINT R
26 PRINT
28 PRINT
30 LET C=R-T
32 LET I = INT(C)
34 LET F = C-I
36 IF C >= 0 THEN GOTO 42
38 PRINT "RELEVA MAIS DINHEIRO."
40 GOTO 18
42 IF C > 0 THEN GOTO 48
44 PRINT "TODU CERTO! SEM TROCO."
46 GOTO B
48 PRINT "TROCO: CR$";C
50 PRINT
52 PRINT
54 GOSUB 100
56 IF I < 100 THEN GOTO 62
58 GOSUB 150
60 GOSUB 450
62 IF I = 0 THEN GOTO 68
64 GOSUB 250
66 GOSUB 350
68 IF F = 0 THEN GOTO 74
70 GOSUB 250
72 GOSUB 550
74 PRINT "S=0"
76CLS
78 GOTO 4
100 DIM A(10)
105 FOR X=1 TO 13
110 LET A(X) = 0
115 NEXT X
120 RETURN
150 IF I < 1000 THEN GOTO 170
155 LET A(1) = A(1) + 1
160 LET I=I - 1000
165 GOTO 150

```

```

170 IF I < 500 THEN GOTO 185
175 LET A(2) = A(2) + 1
180 LET I=I-500
185 IF I < 200 THEN GOTO 205
190 LET A(3) = A(3) + 1
195 LET I=I-200
200 GOTO 185
205 IF I < 100 THEN GOTO 220
210 LET A(4) = A(4) + 1
215 LET I=I - 100
220 RETURN
250 IF I < 50 THEN GOTO 265
255 LET A(5) = A(5) + 1
260 LET I=I-50
265 IF I < 20 THEN GOTO 285
270 LET A(6)=A(6) + 1
275 LET I=I-20
280 GOTO 265
285 IF I < 10 THEN GOTO 300
290 LET A(7)=A(7) + 1
295 LET I=I - 10
300 IF I < 5 THEN GOTO 315
305 LET A(8)=A(8)+1
310 LET I=I - 5
315 IF I = 0 THEN GOTO 335
320 LET A(9)=A(9) + 1
325 LET I=I - 1
330 GOTO 315
335 RETURN
350 IF F < .5 THEN GOTO 365
355 LET A(10)=A(10) + 1
360 LET I=I-.5
365 IF F < .2 THEN GOTO 385
370 LET A(11)=A(11)+1
375 LET I=I - .2
380 GOTO 365
385 IF F < .1 THEN GOTO 400
390 LET A(12)=A(12) + 1
395 LET I=I - .1
400 IF F = 0 THEN GOTO 415
405 LET A(13)=A(13) + 1
410 LET I=I - .05
415 RETURN
450 PRINT "TROCO EM NOTAS:"
455 PRINT
460 IF A(1) > 0 THEN PRINT A(1); "DE CR$ 1000"
465 IF A(2) > 0 THEN PRINT A(2); "DE CR$ 500"
470 IF A(3) > 0 THEN PRINT A(3); "DE CR$ 200"
475 IF A(4) > 0 THEN PRINT A(4); "DE CR$ 100"
480 PRINT
485 PRINT
490 RETURN
500 PRINT "TROCO EM NOTAS DE MOEDAS:"
505 PRIN
510 IF A(5) > 0 THEN PRINT A(5); "DE CR$ 50"
515 IF A(6) > 0 THEN PRINT A(6); "DE CR$ 20 (MOEDA)"
520 IF A(7) > 0 THEN PRINT A(7); "DE CR$ 10"
525 IF A(8) > 0 THEN PRINT A(8); "DE CR$ 5"
530 IF A(9) > 0 THEN PRINT A(9); "DE CR$ 1".
535 PRINT
540 PRINT

```

```

545 RETURN
550 PRINT "TROCO EM MOEDAS"
555 PRINT
560 IF A(10) > 0 THEN PRINT A(10); "DE
50 CENTAVOS"
565 IF A(11) > 0 THEN PRINT A(11); "DE
20 CENTAVOS"
570 IF A(12) > 0 THEN PRINT A(12); "DE
10 CENTAVOS"
575 IF A(13) > 0 THEN PRINT A(13); "DE
5 CENTAVOS"
580 RETURN

```

### Genius para o NE-Z8000 ou CP-200

Jerre Palmeira Sales — Juazeiro do Norte — CE

Este programa simula o jogo **Genius**, permitindo a participação de até dez jogadores. O jogo consiste em se repetir a sequência de números apresentados pelo computador. Inicialmente é apresentado apenas um número com GD dígitos, o jogador aguarda a tela ficar preta, conta de um a dez e digita o número. Se o jogador acertar, o computador vai repetindo os números e acrescentando mais um dígito, até o jogador errar. Neste ponto o computador acha outro jogador começando com um número de GD dígitos, como o anterior. O computador repetirá estas operações até que todos os jogadores tenham tido sua chance. No final, o escoré de cada um é mostrado.

Para introduzir a sua resposta, espere que a mensagem "AGORA" apareça. O computador mostrará inicialmente a palavra "ESCREVA", e, alguns segundos depois, a palavra "AGORA". Introduza, então, o primeiro dado e aguarde a repetição da mensagem para os outros dígitos.

```

10 RAND
20 DIM C$(20,10)
30 DIM A#(1000)
40 CLS
50 BD$UB 5000
60 CLS
70 PRINT "QUAL O N. DE DIGITOS ?"
80 DIM N(10)
90 FOR K=1 TO JOG
100 CLS
110 FOR I=1 TO 1000
120 LET A#(I)=" "
130 NEXT I
140 PRINT "AGORA JOGA ";
150 FOR N=1 TO 20
160 PRINT C$(N,K);
170 NEXT N
180 PAUSE 100
190 LET PASSO=0
200 LET PASSO=PASSO+1
210 FOR I=1 TO PASSO
220 SCROLL
230 FOR J=(I-1)*GD+1 TO I*GD
240 LET AL=INT (RND*1C)+2B
250 IF NOT A#(J)="S" THEN GOTO 270
260 LET A#(J)=CHR# AL
270 PRINT A#(J);
280 NEXT J
290 SCROLL
300 PAUSE 50
310 NEXT I
320 SCROLL
330 PRINT "ESCREVA";
340 PAUSE 100
350 CLS
360 FOR I=1 TO PASSO

```

```

370 SCROLL
380 FOR J=(I-1)*GD+1 TO I*GD
390 PAUSE 500
400 PRINT "AGORA!";
410 LET B#=INKEY#
420 IF INKEY# <> "" THEN GOTO 450
430 PAUSE 10
440 GOTO 390
450 PRINT B#
460 IF NOT B#=A#(J) THEN GOTO 560
470 NEXT J
480 SCROLL
490 SCROLL
500 NEXT I
510 SCROLL
520 PRINT "ATE AGORA, TUDO BEM"
530 PAUSE 200
540 CLS
550 GOTO 290
560 PRINT "TERRROR"
570 PAUSE 200
580 CLS
590 PRINT "VOCÊ ACERTOU ";PASSO-1;" VEZ
ES"
600 PRINT
610 LET N(K) = PASSO-1
620 PAUSE 150
630 NEXT K
640 CLS
650 PRINT TAB 31;"*** PONTOS DOS JOGADORE
S ***
660 PRINT
670 PRINT
680 FOR K=1 TO JOG
690 PRINT K;" - ";
700 FOR N=1 TO 20
710 PRINT C$(N,K);
720 NEXT N
730 PRINT " - "rN(K)
740 NEXT K
750 PRINT AT 19,0;"P/ REP. C/ MESMOS JO
G. - M"
760 PRINT "COM DUTROS JOGADORES -D"
770 PRINT "ALT. O NR. DE DIGITOS -D"
780 PAUSE 60000
790 IF INKEY#="M" THEN GOTO 80
800 IF INKEY#="O" THEN GOTO 40
810 IF INKEY#="D" THEN GOTO 60
820 PRINT "QUANTOS JOGADORES?";
830 INPUT JOG
840 PRINT JOG
850 PRINT "NOMES?(MAXIMO 20 CARACTERES
)"
860 INPUT N
870 FOR M=1 TO JOG
880 INPUT I#
890 PRINT I#;" - "
900 FOR N=1 TO 20
910 LET C$(N,M)=I#
920 LET I#=I#(2 TO
930 PRINT C$(N,M));
940 NEXT N
950 PRINT
960 NEXT M
970 PRINT
980 PRINT "DIGITE UM NR. ENTRE 0 E 255
"
990 INPUT SEED
990 POKE 16434, SEED
5200 RETURN

```



**L. F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.**



DISTRIBUIDOR  
AUTORIZADO

## TEXAS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

- CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIA
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA



TO-66 (PLÁSTICO)



3 PINOS (TO-220)



TO-3 (PLÁSTICO)



16 PINOS



24 PINOS  
(CERÂMICO)



28 PINOS

## SEMIKRON

- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES

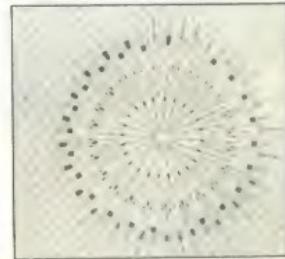


## FAIRCHILD

SEMICONDUTORES LTDA

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

- DIODOS DE SINAL
- RETIFICADORES
- RETIFICADORES RÁPIDOS
- DIODOS ZENER DE 1/2 e 1 W LINHA COMPLETA
- TRANSISTOR DE PEQUENO SINAL
- TRANSISTOR DE ALTA TENSÃO PLÁSTICO



Av. Ipiranga, 1.100 - 8º andar - CEP 01040 - FONE: 229-9644 (tronco)  
Telex: 11.31056 - São Paulo - SP - Brasil

# TVPB & TVC

## CAP. IV

### 6<sup>a</sup> lição

#### O sinal de vídeo

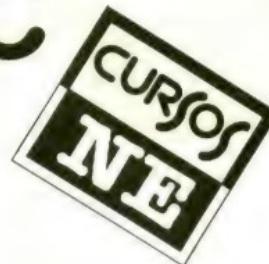
O sinal obtido na saída da válvula captadora de imagens recebe o nome de **sinal de vídeo**, já que suas variações de amplitude correspondem à intensidade luminosa de cada ponto da imagem televisada. A portadora do transmissor é modulada, então, por esse sinal, e enviada aos receptores; em cada aparelho receptor ela é amplificada e demodulada, recuperando-se o sinal de vídeo. Este, por fim, é aplicado ao cinescópio da TV, modulando o feixe eletrônico que explora a tela e reproduzindo toda a graduação tonal da imagem.

Enquanto a tela está sendo varrida continuamente pelo feixe eletrônico, o mesmo está acontecendo na válvula captadora de imagens, no transmissor; evidentemente, essa varredura deve estar em perfeita correspondência com a do receptor, a fim de que cada ponto transmitido seja reproduzido no cinescópio na sua devida posição.

Essa correspondência é conseguida fazendo-se com que o transmissor envie "avisos" ao fim de cada linha, para que o receptor saiba quando a linha terminou, e comece a traçar a seguinte. No final de cada campo, isto é, na base da tela, o transmissor deve enviar outro "aviso", para que nesse instante o feixe retorne ao topo da tela.

A operação de se obter varredura simultânea no receptor e transmissor recebe o nome de **sincronização**. Os "avisos" enviados pelo transmissor são pulsos, denominados **pulsos de sincronismo horizontal e vertical**.

Para que o retorno do feixe, tanto na horizontal como na vertical, não seja visível na tela do receptor, mais duas informações são remetidas pelo transmissor: uma delas apaga o feixe durante o retorno horizontal, outra no vertical. São os **pulsos de apagamento horizontal e vertical**.



cal.

Na figura 1-IV estão representadas esquematicamente as 3 primeiras e 3 últimas linhas de cada campo, num sistema de exploração entrelaçada da tela. Durante o traçado (linhas cheias), o receptor está recebendo a informação de vídeo; durante o retorno horizontal (linhas pontilhadas), o aparelho recebe a informação de apagamento horizontal; e enquanto o feixe explora a área demarcada pelas linhas tracejadas, durante o retorno vertical, ele é apagado pelo "aviso" de apagamento vertical.

A receber os pulsos de sincronismo horizontal, o receptor comando o feixe, iniciando seu retorno horizontal; e, ao receber o de sincronismo vertical, tem inicio o retorno vertical. A definição de primeiro campo feita na figura 1-IV é arbitrária, e será tomada daqui em diante como referência.

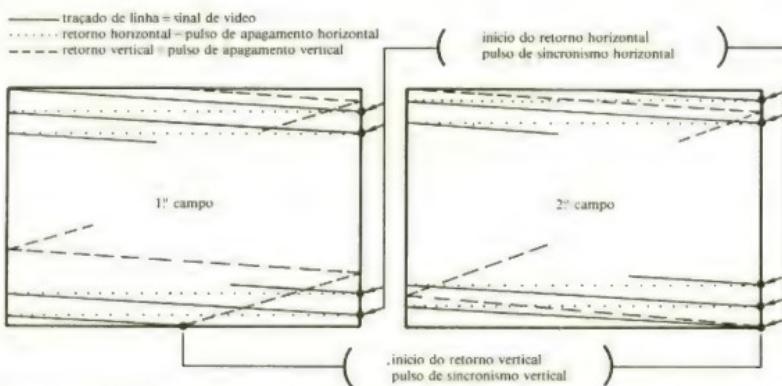


Fig. 1-IV — Correspondência entre a posição do feixe eletrônico no cinescópio e as informações enviadas pelo transmissor.

## O sinal composto de vídeo

As informações necessárias ao receptor — o sinal de vídeo, os pulsos de sincronismo e os pulsos de apagamento — poderiam ser transmitidas em ondas portadoras independentes, porém com o inconveniente de elevar excessivamente a largura da faixa dos canais. Conveniente lembrar que o uso da exploração entrelaçada e da transmissão com banda lateral vestigial são recursos adotados justamente para reduzir a faixa. O objetivo é o mesmo, quando se utiliza uma só portadora, modulada em 4 níveis diferentes pelo sinal de vídeo, pelos pulsos de apagamento, de sincronismo horizontal e sincronismo vertical.

A figura 2-IV ilustra como isso é feito. Em (a), vê-se que a informação de vídeo varia entre os níveis A e B, correspondendo o branco ao nível mais baixo e o preto, ao mais elevado. Assim, os pulsos de apagamento tem todos os níveis B, que possui amplitude suficiente para apagar o feixe. A duração do pulso de apagamento vertical é bem maior que o de apagamento horizontal, por ser a frequência de exploração vertical muito superior à da horizontal.

Em (b) vê-se os pulsos de sincronismo horizontal, de amplitude CB, que devem ser aplicados durante o apagamento hori-

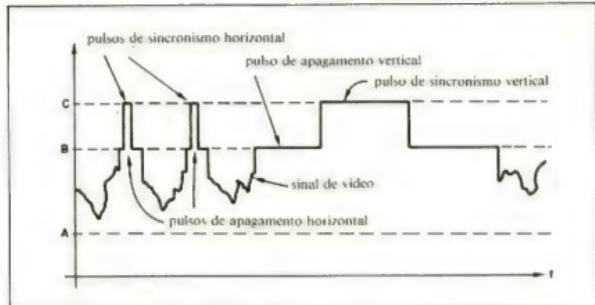


Fig. 3-IV — Sinal composto de vídeo — distinção de pulsos de sincronismo por largura dos pulsos.

zontal. Em (c) está representado um pulso de amplitude DB, maior que o anterior, utilizado no sincronismo vertical.

Finalmente, em (d), podemos ver os 3 sinais somados em um único, que recebe o nome de **sinal composto de vídeo**. Modulado por esse sinal complexo, a portadora leva as 3 informações (vídeo, apagamento e sincronismo) ao receptor, onde podem ser separadas por meio de ceifadores.

Este sistema aproveita a mesma banda do sinal de vídeo isolado, mas apresenta o inconveniente de utilizar grande parte da potência do transmissor exclusivamente para a transmissão da informação de sincronismo, de nível BD, ao passo que o sinal de vídeo ocupa somente o nível AD. Assim sendo, o sistema universalmente adotado para compor o sinal de vídeo está ilustrado na figura 3-IV e lança mão da largura e não da amplitude do pulso para distinguir o sincronismo horizontal do vertical.

## O sinal padrão de vídeo

Entende-se por **sinal padrão de vídeo** as normas adotadas em uma nação ou grupo de nações visando a composição do sinal de vídeo; tais normas são regulamentadas, normalmente, por um órgão governamental encarregado de controlar as telecomunicações. No Brasil foi adotado o padrão da Comissão Federal de Co-

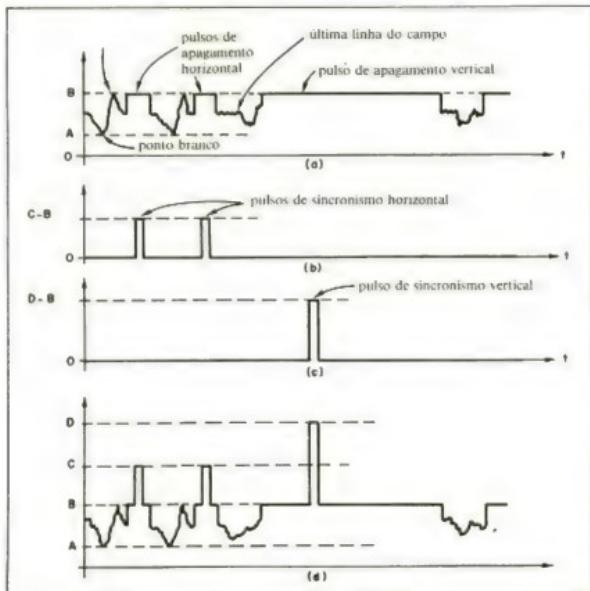


Fig. 2-IV — Sinal composto de vídeo — distinção dos pulsos pelas suas amplitudes.

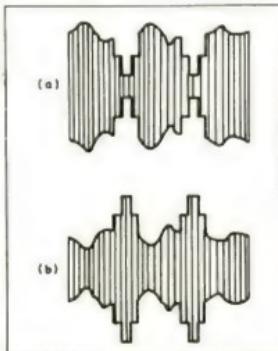


Fig. 4-IV — Sistemas de modulação: (a) positiva; (b) negativa.

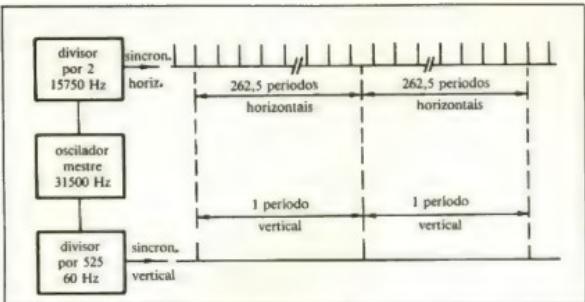


Fig. 5-IV Obtenção dos pulsos de sincronismo para o sistema de exploração entrelaçada.

munições (FCC), dos EUA.

Os padrões estabelecidos pelas várias normas existentes no mundo variam bastante, embora seja adotado, basicamente, o sinal composto de vídeo da Figura 3-IV. A própria modulação pode ser feita de 2 maneiras diferentes, já que o sinal composto não é simétrico. Na parte (a) da figura 4-IV, por exemplo, a modulação é positiva, pois um aumento de potência no transmissor corresponde a uma elevação da intensidade luminosa. Já em (b) acontece o oposto, e a modulação é dita negativa.

Outras diferenças, de um padrão para outro, podem estar na frequência de varredura, frequência de quadros, níveis de amplitude para o sinal de vídeo e para os pulsos, largura, tempo de subida e queda dos pulsos, etc.

A FCC adotou os seguintes valores como normas para a transmissão de TV:

- 525 linhas por quadro
- 2 campos por quadro (varredura entrelaçada)
- 30 quadros por segundo (varredura entrelaçada)
- modulação negativa
- nível branco: 0 a 15% da amplitude total
- nível de preto: 75% da amplitude total
- pulsos de sincronismo: 75 a 100% da amplitude total

*Nota: O nível de branco nunca deve chegar a zero, pois isso corresponde à ausência de portadora de vídeo, o que acarretaria a perda total do som, obtido por batimento. As demais normas referem-se à frequência, largura e disposição dos pulsos de sincronismo e serão vistas em seguida, com mais detalhes.*

### Dificuldades e soluções

A primeira dificuldade a ser contornada pelo sinal padrão de vídeo nasce da necessidade de se enviar um pulso de sincronismo vertical, ao fim do 2º campo, juntamente com os pulsos de sincronismo

horizontal (vide figura 1-IV). No final do 1º campo não há esse problema, pois esses dois pulsos de sincronismo encontram-se desfasados por um período igual à metade do tempo de exploração de uma linha.

Essa dificuldade é eliminada utilizando-se um gerador-mestre de pulsos, em 31500 Hz, do qual se retiram os pulsos de sincronismo horizontal e vertical através de divisores de frequência, conforme nos mostra a figura 5-IV. Observe que o 1º pulso vertical, nesse caso, ocorre simultaneamente ao horizontal. O 2º pulso vertical ocorre entre 2 horizontais, e o 3º coincide novamente com o horizontal, e assim por diante. Os pulsos de apagamento também são gerados por esse sistema, se bem que com duração maior que os de sincronismo.

Na figura 6-IV estão representados, em primeira aproximação, os pulsos de apagamento e sincronismo, com suas respectivas larguras, para os dois campos. A letra "H" é frequentemente usada para de-

signar o tempo que transcende entre dois pulsos horizontais, ou seja,  $1/15750 \text{ Hz} = 63,5 \mu\text{s}$ . No padrão representado nessa figura, a separação entre os pulsos de sincronismo horizontal e vertical será feita pelas suas larguras, uma vez que o vertical é cerca de 35 vezes mais "largo" que o horizontal.

Como visto anteriormente, ao fim do 2º campo esses dois pulsos devem ocorrer simultaneamente, enquanto que no fim do 1º apresentam uma desfase de  $1/2 \text{ H}$ . Observe que na figura 6-IV, embora não existam pulsos de sincronismo horizontal durante o apagamento vertical, para que ocorra o entrelaçamento o intervalo de tempo entre o último dos horizontais e o início do vertical é de  $3,5 \text{ H}$  (no final do 1º campo) e  $4 \text{ H}$  (no final do 2º campo).

A informação de vídeo transmitida imediatamente antes e após o apagamento vertical é de  $1/2 \text{ H}$ , no caso (a), e de uma linha completa, no (b).

Há uma outra dificuldade a ser ultrapassada, no que se refere ao intervalo de tempo compreendido entre o inicio e o fim do pulso de apagamento vertical. Durante esse período, no padrão da figura 6-IV, não estão sendo transmitidos pulsos de sincronismo horizontal, o que pode provocar a perda de sincronismo do oscilador horizontal.

Como esse oscilador quase nunca retorna instantaneamente ao sincronismo, a imagem formada pelas primeiras linhas, no topo da tela, pode ficar des sincronizada, quando os pulsos são restabelecidos. É necessário, portanto, transmitir pulsos de sincronismo horizontal, sobrepostos ao pulso de apagamento vertical, conforme está esquematizado na figura 7-IV.

Note a diferença de  $1/2 \text{ H}$ , nessa figura, entre o pulso de sincronismo horizontal anterior ao pulso de sincronismo vertical.

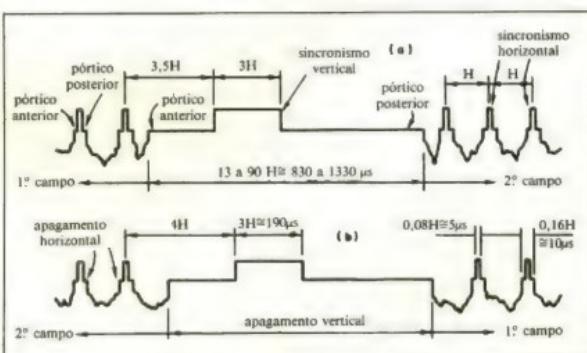


Fig. 6-IV — Pulsos de sincronismo e apagamento para o sistema de exploração entrelaçada (1ª aproximação).

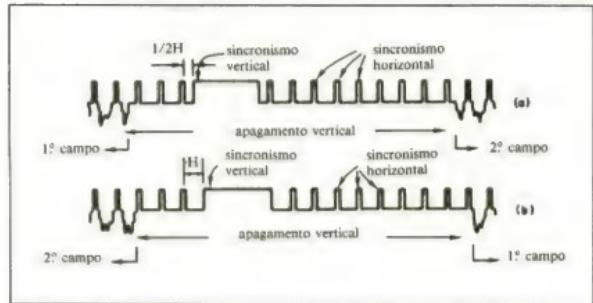


Fig. 7-IV — Sobreposição de pulsos de sincronismo horizontal ao pulso de apagamento vertical.

Mas a omissão dos 3 pulsos de sincronismo horizontal que deveriam ocorrer durante o sincronismo vertical também pode causar problemas aos sincronismos horizontais, sendo conveniente inclui-los. A maneira mais adequada de fazê-lo é "serrilhando" o pulso de sincronismo vertical, conforme nos indica a figura 8-IV.

Na figura (a) dessa figura vemos a inclusão de 3 descontinuidades ao pulso de sincronismo vertical, as quais levam a informação de sincronismo horizontal nas frentes de subida, isto é, nas ocasiões em que o sinal é ascendente (vide as setas incluídas na figura). Em (b) da mesma figura há somente 2 descontinuidades durante o sincronismo vertical, já que a frente de subida deste último também vale como descontinuidade para o sincronismo horizontal.

O inicio do pulso vertical, em (a), não causa efeito algum no oscilador horizontal, devido ao desfasamento de  $1/2H$  entre ele e o próximo pulso horizontal que vai

sincronizá-lo. A forma de se retirar a informação de sincronismo desse trem de pulsos será tratada num dos próximos capítulos, referente aos circuitos de sincronização.

O problema da padronização de video estaria resolvido, não fosse uma terceira dificuldade, que surge no sistema de sincronismo vertical do receptor, como veremos a seguir.

Os pulsos horizontais de sincronismo são distinguídos dos verticais, no receptor, por uma rede integradora, que apresenta saída apenas para os pulsos verticais, que são mais largos, atenuando os horizontais, mais estreitos. Portanto, o sistema faz distinção entre os dois sincronismos simplesmente pela largura dos pulsos.

A figura 9-IV mostra a saída de uma rede integradora, em 2 campos sucessivos, à cuja entrada foram aplicados os trens de pulsos da figura anterior, (mas apenas parte deles está representada). Em

(a), com os 3 pulsos de sincronismo horizontal que ocorrem logo no final do 1º campo, a rede integradora apresenta uma saída que difere muito pouco da tensão residual mínima do capacitor, pois a largura dos pulsos é pequena e o capacitor não tem tempo para se carregar appreciavelmente.

Quando ocorre o pulso serrilhado vertical, a tensão de saída da rede aumenta rapidamente, atingindo um nível suficiente para sincronizar o oscilador vertical. No inicio do pulso serrilhado, a rede se acha com uma carga residual pouco mais elevada que a do inicio dos pulsos horizontais anteriores (detalhe (1) da figura).

Com o pulso serrilhado na entrada, a tensão do capacitor sobe, atingindo o nível de sincronismo em certo instante  $t_V$ . As figuras (a) e (b) foram alinhadas, tornando-se o pulso vertical como referência (detalhe (3)); existe, portanto, um deslocamento de 0,5H entre os pulsos horizontais de (a) e (b). Dessa forma, a condição de enrelachamento será satisfeita se o instante  $t_V$  estiver representado na mesma vertical de  $t_V$ , de modo que haja um espaço igual a 262,5 períodos horizontais entre os dois instantes de gatilhamento.

Dois fatores principais se opõem a que isso aconteça: primeiramente, a diferença de largura entre as duas primeiras seções do pulso serrilhado, em (a) e (b), faz com que o nível de sincronismo seja atingido com um certo adiantamento em (b), mais exatamente no instante  $t'_V$ . Outro fator reside na diferença de carga residual da rede integradora, encontrada pelos pulsos serrilhados em campos alternados; isto contribui, como se pode notar, para que haja um leve atraso em  $t'_V$ .

No caso representado pela figura 9-IV ocorre um adiantamento de  $\Delta t$  de  $t'_V$  em relação a  $t_V$ , necessário para um perfeito

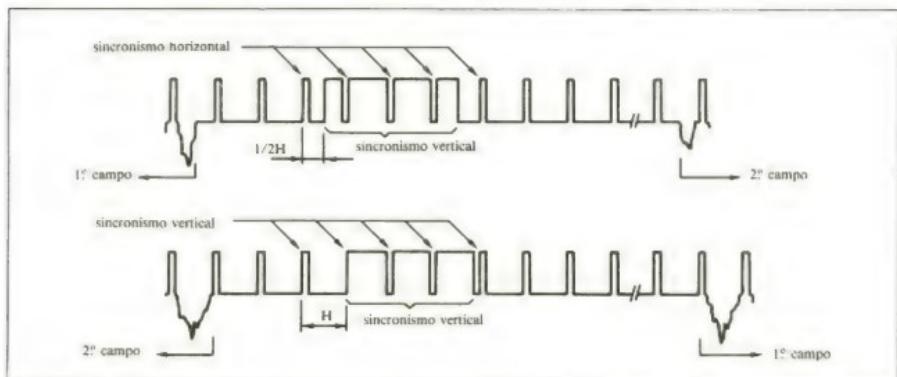
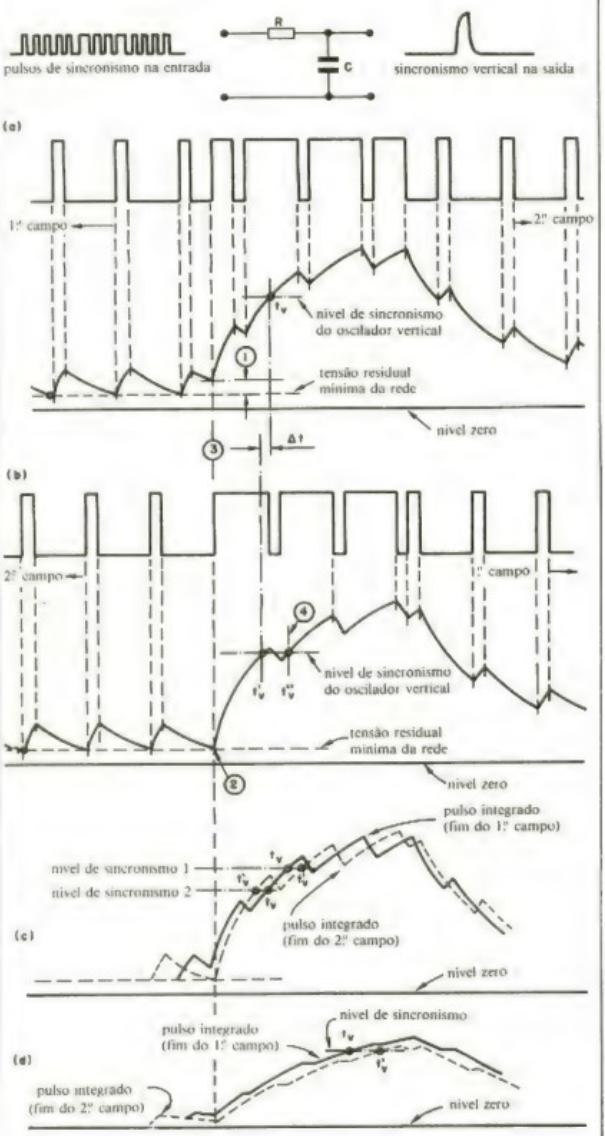


Fig. 8-IV Pulsos de apagamento e sincronismo vertical serrilhado. A informação de sincronismo está contida na borda de ataque dos pulsos.



entrelaçamento; isto porque um dos fatores predomina sobre o outro, dependendo do nível e do instante de sincronismo.

Suponhamos, então, dois sistemas com níveis de sincronismo diferentes. Na parte (c) da figura 9-IV podemos ver os pulsos integrados e sobrepostos, onde aparece com clareza o que acaba de ser exposto: para o nível 1 de sincronismo,  $t_v$  está adiantado em relação a  $t_v'$ ; para o nível 2, ao contrário, está atrasado. É possível evitar esse problema através da elevação da constante de tempo da rede integradora, impondo assim uma forte atenuação aos pulsos e mantendo  $t_v$  sempre atrasado, graças à maior carga residual na rede, que prevalece quando ocorre o pulso serrilhado ao fim do 1º campo (figura 9-IV(d)).

Outro inconveniente ainda está no fato que, para determinados níveis de sincronismo, como no caso da figura 9-IV, pode ocorrer que a rede integradora assuma a tensão de sincronismo em dois instantes diferentes (detalhe 4). Evidentemente, o sincronismo irá acontecer em  $t_v$ ; porém, a mínima variação na rede vai acarretar uma brusca mudança no instante de sincronismo entre  $t_v$  e  $t_v'$ , devido ao excesso de denteamento da onda de saída (o que significa uma integração deficiente).

A maneira de se eliminar tais dificuldades, decorrentes das diferenças entre os trens de pulsos para campos alternados, consiste em se igualar esses trens de pulsos em ambos os campos, uma solução aceita pela FCC e adotada em sistemas de vários países. Assim, na figura 10-IV podemos ver novamente representados os trens de pulsos já estudados, alinhados com referência ao pulso vertical (detalhe 1). Os números colocados acima dos pulsos correspondem ao número de ordem da linha traçada na tela, assumindo que o retorno vertical seja instantâneo e ocorre no momento em que inicia o pulso serrilhado, hipoteticamente.

Nessa figura podemos notar, facilmente, que um padrão de vídeo comum aos dois campos deve exibir as seguintes características:

1. O intervalo entre o início do apagamento vertical e o início do pulso serrilhado deve conter 6 pulsos, correspondentes aos números de 520 a 525, a fim de sincronizar o oscilador horizontal.

No final do 1º campo, o sincronismo horizontal é feito com os pulsos 521, 524 e 525 (figura 10-IV(c)) e, ao fim do 2º campo, com os pulsos 520, 522 e 524 (mesma figura). Esses pulsos ficam afastados de  $1/2H$  e sua largura deve ser a metade daquela exibida por um pulso de sincronismo horizontal, a fim de se manter a mesma tensão residual na rede integradora, no sistema de sincronismo vertical.

Por esse motivo, tais pulsos recebem o nome de **pulsos equalizadores**, pois real-

Fig. 9-IV Obtenção do sincronismo vertical e dificuldades associadas.

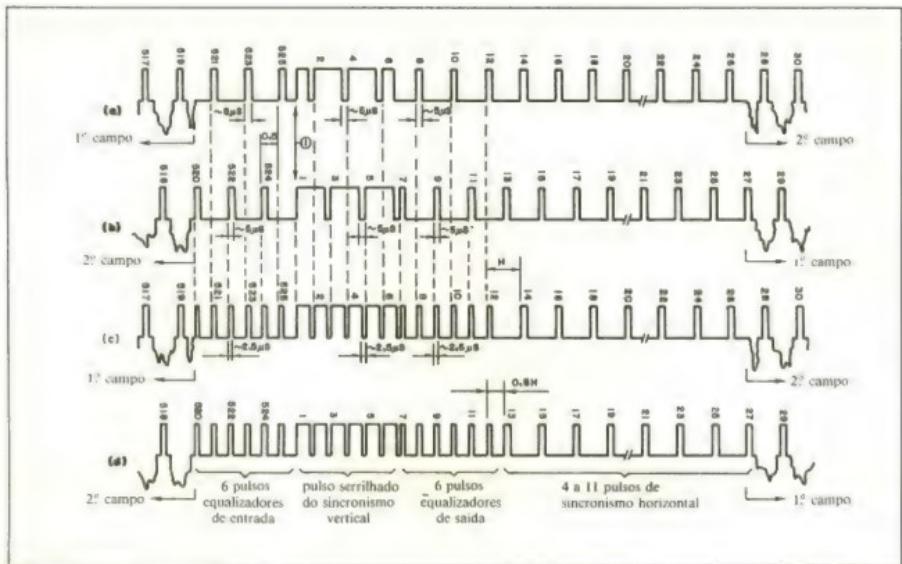


Fig. 10-IV — Forma final do sinal padrão de vídeo, segundo normas adotadas pela FCC.

mente equalizam as cargas residuais da rede integradora, para ambos os campos. O oscilador horizontal não sofre influência de dois pulsos equalizadores sucessivos, pois como já foi mencionado, não há possibilidade do mesmo ser sincronizado por um pulso que ocorra muito antes (meio período por exemplo) do momento adequado para o retorno. Evitase, com isso, o principal inconveniente do sistema representado e estudado na figura 9-IV.

2. O pulso serrilhado de sincronismo vertical deverá conter 6 descontinuidades, correspondentes aos números de 1 a 6, com frequência igual à dos pulsos equalizadores e largura suficientemente pequena, a fim de reduzir o tempo de subida dos pulsos integrados, na saída da rede, minimizando assim o efeito de detecção (detalhe (4) da figura 9-IV). Desaparece, dessa forma, a diferença  $\Delta t$  das figuras 9-IV (a) e (b).

3. No intervalo de  $3H$ , imediatamente após o fim do pulso serrilhado, deve existir mais 6 pulsos equalizadores (de 7 a 12), idênticos aos anteriores. O gerador que fornece os pulsos equalizadores de entrada produz também os de saída, além de produzir o serrilhado no pulso vertical.

Durante o intervalo de  $9H$  compreendido entre os pulsos 520 e 11 um circuito comutador, instalado no transmissor, mantém esse gerador ligado ao circuito

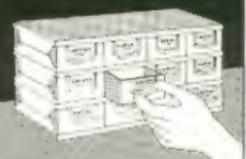
que forma o sinal de vídeo. Suponhamos, agora, que esse comutador desliga um pouco mais cedo do que deveria; nesse caso, faltarão alguns pulsos equalizadores de saída, sem prejuízo algum para o pulso vertical. Se esse pulso não existisse, essa mesma causa produziria uma diferença no pulso vertical, com uma possível perda de entrelaçamento.

Está garantida, assim, uma identidade de forma para os pulsos verticais, até o instante de sincronismo, nos campos sucessivos. Logo após os pulsos equalizados de saída, o transmissor reinicia o envio de pulsos de sincronismo horizontal, cuja quantidade pode variar entre 5 e 9, antes do término do apagamento vertical. Haverá, desse modo, uma distância de  $H$  entre o pulso nº 14 e o último equalizador de saída para o 2º campo (figura 10-IV (c)), e de  $0,5H$  entre o nº 13 e o último equalizador de saída para o campo 1 (figura 10-IV(d)).

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela Philco Rádio e Televisão Ltda. — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.

**EMEL** METALÚRGICA  
EMEL LTDA.

## Gaveteiros de metal encaixáveis



Gaveteiros de metal com gavetas em plástico, módulos encaixáveis formando gaveteiro para peças miudas (ideal para peças eletrônicas) com 2 ou 4 gavetas.

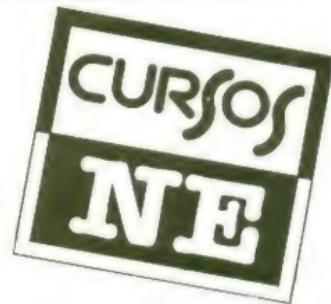
Tels. 240-0478 e 543-1340  
Rua Quatá, 77 -  
CEP 04546 - São Paulo - SP

# CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA

18.<sup>a</sup> lição

## Multímetros

*Os medidores de grandezas elétricas — voltímetro, amperímetro e ohmímetro — geralmente são combinados num único instrumento, chamado multímetro.*



Entre as várias razões para o casamento do voltmímetro, amperímetro e ohmímetro num só aparelho, a principal, sem dúvida, é a facilidade de manuseio e transporte de um único instrumento, em lugar de três medidores separados. Outro ponto importante, é que, sendo um único aparelho, utiliza só um galvanômetro, uma só caixa, um só par de pontas de prova etc., resultando num custo muito mais baixo.

### Círcuito básico

Um esquema de multímetro bem básico é mostrado na figura 1. Este medidor possui três faixas de medição de tensão CC, duas faixas como ohmímetro e três

de medição de corrente. A chave de funções CH2 determina se o multímetro deve agir como amperímetro, ohmímetro ou voltmímetro. A chave CH1 fixa a faixa de valores do medidor.

Para ser empregado como voltmímetro, CH2 deve estar voltada para a posição VOLTS e CH1 colocada em uma das três posições de tensão: 1V, 10V ou 100V. No desenho mostrado, o multímetro circuito está ajustado para medir tensões contínuas de até 1 volt. Se você comparar esta seção voltmímetro com o voltmímetro de múltiplas faixas apresentado em lições anteriores, verificará que são idênticos.

A parte de ohmímetro do instrumento possui apenas duas faixas. Na faixa LO $\Omega$  a bateria B1 fornece a corrente necessária para fazer o medidor defletir quando

CH2 está na posição OHMS e uma resistência é ligada entre as duas pontas de teste. Na posição HI $\Omega$  uma bateria de maior tensão (B2) e um resistor série de maior valor são utilizados para aumentar a faixa também é igual a circuito já visto em lição anterior.

Quando CH2 está selecionada na posição CORRENTE, as duas pontas de teste são conectadas diretamente a terminais opostos do galvanômetro. Com o ajuste da chave de faixas CH1 em uma das faixas de correntes, um resistor é colocado em paralelo (*shunt*) com o galvanômetro. Na faixa de 1 mA, 50  $\mu$ A devem fluir pelo galvanômetro quando há passagem de 1 mA através do circuito sob teste. Assim, 950  $\mu$ A devem passar pelo *shunt* R3.

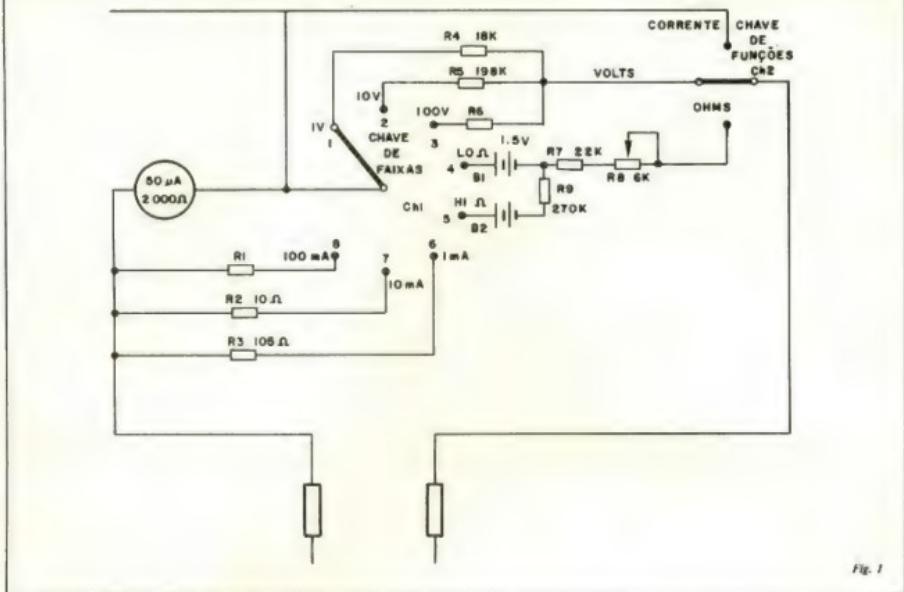


Fig. 1

## Multimetros eletrônicos

Todos os medidores estudados até aqui são classificados como medidores elétricos. Consistem de um galvanômetro, resistores de precisão e uma bateria para o ohmímetro. Porém, há uma outra família de medidores denominada medidores eletrônicos. Estes contêm circuitos eletrônicos que podem amplificar pequenos sinais de corrente e tensão. Tais instrumentos usam dispositivos como transistores e válvulas, que não abordamos neste curso. Por essa razão, os circuitos dos medidores eletrônicos não serão analisados aqui. Pode-se adiantar que, geralmente, os multimetros eletrônicos são manipulados da mesma maneira que os elétricos. Há, contudo, uma importante diferença que é a resistência muito mais elevada do instrumento eletrônico. Por exemplo, um bom medidor elétrico tem uma sensibilidade de 20.000 ohms por volt. Assim, na faixa de 10V, sua resistência é de  $20.000 \times 10 = 200 \text{ k}\Omega$ . Em contrapartida, a maioria dos medidores eletrônicos apresentam resistência de 10 ou 11 megohms em todas as faixas de tensão CC. Consequentemente, os multimetros eletrônicos causam um efeito de carga muito menor sobre os circuitos.

## Imprecisões na medição

Na utilização de um multimetro, há muitas maneiras de incorrer em imprecisões nas medições. Algumas das causas desse problema já discutimos antes. O efeito de carga do voltmímetro é uma delas. Este carro é minorado pelo uso de um voltmímetro com uma resistência alta comparada à que se quer medir.

Às vezes, do mesmo modo, o amperímetro introduz erro quando vai verificar uma corrente. Como o amperímetro tem um valor finito de resistência, aumenta a resistência total do circuito ao ser colocado em série com este. Isto, é claro, reduz

a corrente que passa pelo circuito. Como resultado, a leitura do amperímetro é um valor menor do que o real sem o aparelho. Para atenuar este erro, um amperímetro com resistência bem baixa deve ser empregado. Quanto menor a resistência relativamente à do circuito, menor será o erro.

Se o valor de resistência do amperímetro for conhecido, seu efeito de carga poderá ser considerado e uma interpretação mais exata da leitura será possível. Frequentemente a resistência do amperímetro é dada pelo manual do fabricante. Se o valor não for dado ele poderá ser determinado através do processo ilustrado pela figura 2. Primeiro, o amperímetro deve

Fig. 2

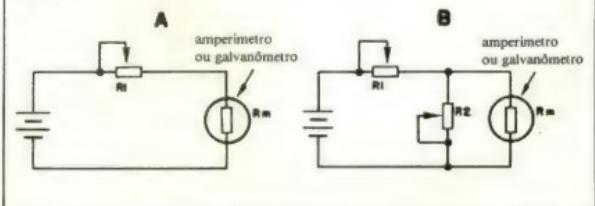
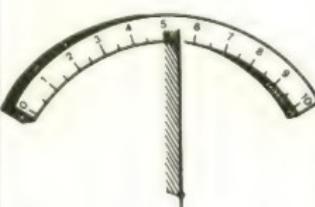
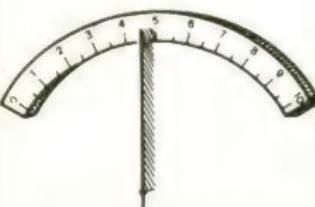
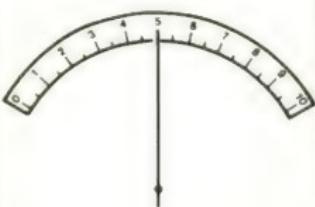


Fig. 3



ser ajustado para a escala desejada. Depois, ligado em série com um resistor variável e uma fonte de tensão, como mostra a figura, R1 é então regulado para deflexão completa do medidor. O resistor variável R2 é agora adicionado ao circuito, como mostra a figura 2B, e ajustado até que o ponteiro indique exatamente metade da escala. Neste momento, metade da corrente fluí por R2 e metade atravessa o medidor. Em consequência, podemos determinar o valor da resistência do amperímetro retirando R2 e medindo-o com a parte de ohmímetro do multímetro. Você poderia pensar: porque não medir diretamente a resistência do amperímetro com um ohmímetro? Acontece que, se o amperímetro estiver selecionado para uma faixa de corrente baixa, o ohmímetro ligado a ele, no caso, poderia produzir uma corrente suficiente — alta demais — para danificá-lo. Inicialmente, dissemos que a resistância do galvanômetro é um fator importante no projeto de circuitos mediidores. A técnica que descrevemos agora permite determinar a resistência de qualquer galvanômetro, bem como dos amperímetros.

Além dos erros por carga, a principal fonte de imprecisões de medição são as próprias características do aparelho. O galvanômetro pode ter uma imprecisão de  $\pm 2\%$  ou  $\pm 3\%$  do fundo de escala. Além disso, as resistências multiplicadora e shunt podem ter tolerância de  $1\%$ . Somando-se esses fatores, um multímetro típico pode apresentar uma precisão total de  $\pm 3\%$  ou  $\pm 4\%$  para as faixas de tensão e corrente contínua.

Erros também podem aparecer pela leitura imprópria do medidor. O mais comum desses problemas é causado pela chamada *parallaxe*. A figura 3 ilustra o que isto significa. Na 3A, a escala é vista diretamente pela frente do medidor. Num olhada frontal perpendicular, como esta, o medidor indica exatamente 5 volts. Se nos movermos ligeiramente para a direita do medidor, o ponteiro parecerá apontar para a esquerda dos 5 volts, conforme indicação da figura 3B. Se olharmos da esquerda para o centro, o ponteiro aparecerá à direita da marca de 5 volts (figura 3C). Obviamente, então, para uma leitura correta, deveremos sempre olhar a escala perpendicularmente, de frente para o medidor. Entretanto, devendo a termos dois olhos, um estará à direita do centro e o outro estará à esquerda. Para evitar incorreções na leitura, seria preciso fechar um dos olhos e então ler com o outro perpendicularmente à escala. Muitos multímetros possuem um espelho junto com a escala para ajudar a eliminar erros de parallaxe. Com um olho cerrado, o ponteiro deve ser alinhado a seu reflexo no espelho. Isso assegura que o olho aberto esteja posicionado diretamente em frente ao ponteiro.

## Exercícios de fixação

- Geralmente, o voltímetro, amperímetro e ohmímetro são combinados num único aparelho denominado \_\_\_\_\_.
- Vantagens da unificação dos mediadores num só aparelho: facilidade de \_\_\_\_\_ e baixo \_\_\_\_\_.
- Alguns desses instrumentos incluem transistores ou válvulas além dos galvanômetros em seus circuitos. São os \_\_\_\_\_.
- Uma vantagem desse segundo tipo de instrumento sobre o anterior é que ele possui \_\_\_\_\_ bem maior.

5) Isso significa que geralmente produz menos efeito de \_\_\_\_\_ nos circuitos sob teste.

6) Um erro de leitura frequente, causado pelo posicionamento incorreto do olho em relação ao ponteiro do medidor, é chamado de \_\_\_\_\_.

## Respostas

- multímetro
- transistor
- galvanômetro
- resistâncias
- paralelo
- direita

## Exame do capítulo "Medições Elétricas"

- O galvanômetro de d'Arsonval é caracterizado por:
  - uma bobina móvel que gira no campo de um imã permanente.
  - um imã permanente que gira no campo de um eletroimã.
  - uma bobina móvel que roda no campo de um eletroimã.
  - um imã permanente que roda no campo de um outro imã permanente.

- A faixa de um amperímetro é ampliada:
  - trocando o galvanômetro por um outro de valor de corrente maior.
  - colocando uma resistência em série com o galvanômetro.
  - colocando um resistor em paralelo com o galvanômetro.
  - usando uma bateria de maior tensão no circuito do amperímetro.

- A faixa do voltímetro é aumentada:
  - colocando um resistor de maior valor em série com o galvanômetro.
  - colocando um resistor de menor valor em paralelo com o galvanômetro.
  - utilizando um resistor shunt maior.
  - colocando um resistor de menor valor em série com o galvanômetro.

4) A precisão de um medidor é especificada como porcentagem de erro:

- a. do fundo de escala.
- b. de meia escala.
- c. de 50 µA.
- d. de 1 V.

5) Para atenuar o efeito de carga de um voltímetro:

- a. a resistência do voltímetro deve ser a menor possível.
- b. a resistência do voltímetro deve ser tão alta quanto possível.
- c. a sensibilidade do voltímetro deve ser de 1000 ohms por volt.
- d. o voltímetro deve ser ligado em série ao invés de em paralelo.

6) O circuito básico de um ohmímetro série pode ser modificado para medir valores menores de resistência:

- a. usando uma bateria de tensão maior.
- b. colocando um resistor de menor valor em paralelo com o galvanômetro e seu resistor série.
- c. colocando um resistor de menor valor em paralelo com a bateria.
- d. colocando um resistor maior em série com o galvanômetro e a bateria.

7) Uma bateria de 9 volts é usada com um galvanômetro de 1 mA e um resistor série para formar um ohmímetro série. Qual é a leitura de meia escala desse ohmímetro?

- a. 18.000 ohms
- b. 4.500 ohms
- c. 450 ohms
- d. 9.000 ohms

## Respostas

1 — (a) A leitura de meia escala é de 9.000 ohms. Considerando que a escala de meia escala do ohmímetro é de 9.000 ohms, o resultado da leitura é de 9.000 ohms. Considerando que a escala de meia escala do ohmímetro é de 9.000 ohms, o resultado da leitura é de 9.000 ohms.

2 — (b) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível. Como o ohmímetro é usado com paralelo com a bateria, deve-se ter a menor resistência possível.

3 — (c) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

4 — (d) A precisão de um medidor é de 5%.

5 — (b) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

6 — (a) O ohmímetro só pode ser utilizado para testar resistências de um miliampere ou mais.

7 — (d) A leitura de meia escala é de 9.000 ohms.

metido e resistência série. 6 — (b) O ohmímetro só pode ser utilizado para testar resistências de um miliampere ou mais.

7 — (b) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

8 — (a) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

9 — (b) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

10 — (c) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

11 — (d) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

12 — (a) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

13 — (b) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

14 — (a) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

15 — (b) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

16 — (a) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

17 — (b) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

18 — (c) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

19 — (d) Para reduzir o efeito de carga de um ohmímetro, a resistência da bateria deve ser tão alta quanto possível.

# Informática é com...

**DataNews** 

**MicroMundo**

**ANUÁRIO**  
DE INFORMÁTICA  
**DN**

jornal semanal sobre  
processamento de dados.

jornal mensal sobre  
microcomputadores.

guia de fornecedores  
de produtos e serviços.

FAÇA UMA ASSINATURA E RECEBA AS TRÊS PUBLICAÇÕES

SIM, desejaria receber 31 edições do DataNews (1 ano), as edições do suplemento MicroMundo e o Anuário de Informática DN.

Preço Cr\$ 4.440,00 Envio anexo cheque nominal a DATANEWS, no valor de Cr\$ 4.440,00

Nome \_\_\_\_\_ Cpf \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_ Empresa \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_ TEL. \_\_\_\_\_

**DataNews** Rua Alencar Guanabara, 25 - 10º and. CEP 20031 Rio de Janeiro - RJ Tel. (021) 240-8225 Telex: 21-30838 Word BR

# NE CLASSIFICADOS

# NE CLASSIFICADOS

# NE CLASSIFICADOS

## Vendo

NE-Z800 c/ expansão de 16K, duas fontes, manual, gravador Gral c/ fita de rolo imp. por 110 mil, aceito trocas - c/ Mário - tel: 61-2065 - SP.

NE n.º 6, 16, 20, 30, 44, 47 a 60 e 62; Divirta-se c/ eletrônica n.º 1 ao 5, preço do último n.º; fonte regulável de 1,5V a 15V 1A por 2 mil e um temporizador "multi-timer" de 5m a 1:20 horas por 3 mil - c/ Carlos - tel: 831-3311 ramal 247 - SP.

ou troco TV P&B Philco portátil, tela 31 cm 30 mil por Rádio PX motorádio 23 canais. Compro rádio PX cobra superstar - c/ Godoy - C.P. 54 - R. Jornal - 85920 - Assis Chateaubriand - PR.

Xerox sobre qualquer artigo da NE, Saber eletr., Antena, R. TV Monitor e outros de eletrônica por Cr\$ 150,00 cada - c/ Ronaldo Cavalcante - R. Iaparatuba, 34 - Aracaju - SE.

1 par de cxs. acústicas de 50 W cada ampl. de toda potência; 1 microtransmissor FM perclorato de ferro p/ circuito impresso; NE n.º 15, 42, 49. Compro NE vários n.ºs; Saber eletr. n.º 01 ao 44 - c/ João B. Lima - R. Peresque, 269 - Petim - 12.570 - Aparecida - SP.

Coleção completa da NE n.º 1 ao 68 por Cr\$ 350,00 cada - c/ Jairo - C.P. 84065 - Volta Redonda - RJ - tel: 43-1821.

Interceptador que grava telefonemas automaticamente; aparelho que acende lâmpadas ao anotecer e as apaga ao amanhecer - c/ Alexandre - tel: 203-4277 - SP.

Programas p/ NE-Z8000, TK82C ou ZX82C ou ZX81; tenho vários jogos, administrativos, financeiros, etc. - c/ Alberto - tel: 522-4637 - SP.

NE do n.º 7 ao atual por 15 mil - tel: 35-3456 - c/ Samuel - SP.

NE-Z8000 - c/ Jesué - R. Alfredo Pinto 25/1703 - tel: 228-1970 - 20520 - RJ.

Amplificador M-350 IBRAPE por 18 mil; Grav. Aiko ATP-707 por 6 mil; Som Triângulo n.º 34 e 35 por Cr\$ 600,00; Saber Eletr. n.º 72 a 80 e 85; Exp. e Brinc. c/ Eletr. 2.º ao 4.º vol. Cr\$ 750,00; 3 capsulas fonocaptoras EV 181 Philips por 3 mil - c/ Esmil S. Av. Guerino Grisotti, 555 - 13250 - Itatiba - SP.

Alguns transistores RF Power de 60, 100 e 130 W frequência de HF, fornecendo dados técnicos - c/ Val - R. Benjamin Constant, 170 - 13320 - Salto - SP.

NE-Z8000 a expansão de memória por 90 mil - c/ Lauro Araújo - R. Bernardo Guimarães, 2181 - BH - tel: 337-9568.

NE-Z800 por 72 mil - c/ Scobar - tel: (021) 223-2447 ramal 224.

Coletânea de livros de eletricidade c/ 13 vol. por 8 mil; 28 livros curso técnico de eletricista por 14 mil; coleção de Adelaide Carraro por 5 mil; fascículos do Inst. Un. Bras. por 6 mil; enciclopédia nosso tempo por 10 mil - c/ Cláudio - Estr. Para Rialto, 249 - 27400 - Barra Mansa - RJ.

Quatro aparelhos de teste: Videotron-TS7 por 5 mil; Verificador de Diodos e Transistores DME por Cr\$ 6.400,00; Gerador de RF DME por Cr\$ 2.490,00; Mini injetor de sinais S 2 DME por Cr\$ 1.790,00, todos com manuais de instruções - c/ Carlos Alberto - tel: 440-3890 - SP.

Coleção completa NE n.º 01 a 70 por 20 mil - c/ Eduardo - C.P. 21 - 06700 - Cotia - SP - tel: 493-5143 (após 13 hs).

NE n.º 13 e 23; Saber Eletrônica n.º 47, 57, 63, 66, 96, 98 e 111, todos pelo preço da última edição - c/ Flávio A.P. Rizzato - R. Emílio Mallet, 1178 - 03320 - SP.

Encyclopédia Recorde de Eletrônica e Eletricidade c/ 5 vol. por 5 mil. Desejo entrar em contato com técnicos de TV - c/ José Laércio da Silva - Rua Lula, 110 - Jd. do Sol - 86100 - Londrina - PR.

Coleção Divirta-se com a eletrônica n.º 01 ao 21; Saber eletrônica n.º 109 a 113 - trat. Jorge S.O. - R. Canário, 561 - 04521 - SP - tel: 531-0771 (noite).

Coleção completa da Saber Eletrônica do n.º 47 ao 120 (menos o 55) pela melhor oferta. c/ Jairo da Castro Motta - Academia da Força Aérea - C.P. 1120-13630 - Pirassununga - SP.

Microcomputador NE-Z8000, 2K mais memória de 16K, com 2 meses de uso, acompanha complementos - c/ Tilton Vasconcelos Barros - tel: 201-6877 ou 233-9856 - Belo Horizonte - MG.

## Compro

Digikit completo e s/ uso - B. Egon Breitenbach - C.P. 417 - P. Alegre - tel: 49-9063.

Esquemas do TK-82C ou NE-Z8000 (preferência c/ modalidades Slow) se possível também desenho da placa c/ indicação das peças - c/ Sérgio - R. Barbudo, 629 aptº 12 - Menino de Deus - Porto Alegre - RS - 90000.

NE n.º 01 ao 29 por Cr\$ 400,00 cada - c/ Georges - Rua Jorge Aciúrio, 664 - B. Vila União Fortaleza - Ceará - 60000 - tel: 227-7383 (a partir das 13 hs).

Por bom preço, NE n.º 01; Saber Eletrônica n.º 01 ao 45; Experiências e Brincadeiras c/ Eletrônica n.º 01; Manuais de transistores e válvulas - c/ Gilberto L. da Silva - C.P. 07.06933 - 70359 - Brasília - DF.

CI CA-3102 urgente, pago Cr\$ 1.500,00 - c/ Milton - C.P. D-62 - 89800 - Chapecó - SC.

Esquema de montagem de qualquer microcomputador c/ base em microprocessador comercial (Z80, Z8000, 8080, etc.) p/ ligação direta à TV e cassete comum - c/ Gilberto Gaigalas - R. Guaxinduva, 707 - 09000 - Stº André - SP.

NE nº 01, pago Cr\$ 2.000,00 - c/ Wilfredo Melloni - R. Irmã Maria Inês, 237 - tel: 41-5951 - 13100 - Campinas - SP.

NE nº 3, 4, 6 a 9 pago Cr\$ 1.000,00 cada mais o frete do correio; ou zerox do curso NE do nº 1 ao 9 sobre programação de microprocessadores; desejo também entrar em contato com leitores interessados em microprocessadores. C/ Alvaro Alberto - R. Joaquim Borges, 706 - 13300 - Itu - SP - tel: (011) 482-1376:

Curso completo de TVPB e TVC do Inst. de Pesquisa e Divulgação de Técnicas Eletrônicas - inclusive os módulos 1, 4 e 5. C/ Milton Corcovado - R. Olindo Sequinel, 1250 - 80000 - Curitiba - PR.

## Serviços

Confeciono circuito impresso, inclusive de microprocessadores em qualquer tamanho e quantidade, faço lay-out, arte final e fotolito - c/ Jorge - R. Sud Mennucci, 291 - aptº 01 - 04017 - SP - tel: 278-7890.

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

- 23 Curso Cedem
- 63 Cursos Aladdin
- 8 Lidera
- 66 Lidera
- 17 Lidera
- 2 Divers
- 41 IC Masters
- 12 Itacor
- 29 Itacor
- 73 Itacor
- 1, F - 47 Copag
- 57 Itacor
- 61 Itacor
- 77 Memória da Smed
- 66 Móveis
- 66 Motorcom
- Motorcom - 37 Copag
- 8 Motorcom
- 13 Empresa
- Technic - 17 Copag
- 20 Novo Microtela
- 49 Novo Microtela
- 63 Novo Microtela
- 66 Novo Microtela
- 7 Siderotekno
- 83 Siderotekno
- 61 Somcom
- 32 Teletelco
- 81 Vantech

Enrolo transformadores monofásicos; projeto e confeciono PCIs em fenólico ou fibra de vidro por processo de silk-screen; fotolitos e matrizes para serigrafia por processo fotográfico - c/ Hermas - R. Luiz Cunha, 750 - Pirituba - tel: 831-5686.

Confeciono PCI de qualquer tipo e tamanho - c/ Ademar A. R. Jr. - SQS. 410-BL B, aptº 101 B - 70000 - Brasília - DF.

Tiro zerox de qualquer artigo da NE - c/ Edson L. Kalil - R. Com. Alfredo Munhoz, 132 - Jd. Social - 80000 - Curitiba - PR.

## Trocó

NE nº 02 por NE nº 13 - c/ Júnior - tel: 211-2184 - SP.

Três em um CCE SHC 2500, acompanha 150 fitas, estante p/ fitas e discos, 150 fitas gravadas e 50 discos diversos por NE-Z80 c/ expansão de 16 K e algumas fitas c/ programas; vendo ou troco pocket toca-fitas CCE por fitas gravadas com programas ou NE atrasados - c/ Marcus - R. Mispalhete, 2027 - 96230 - RS.

## Contato entre Leitores

Estão abertas as inscrições p/ o quadro de sócios do "Hobby Club do Brasil" os interessados deverão enviar os dados p/ a R. Celina Machado, 89 - cj. 2-02422 - SP.

Gostaria de entrar em contato com possuidores do sistema Texas TI 99/4A para troca de informações - c/ Edimar de Mattos - R. Washington Luis, 477 - Campo Grande - MS - 79100 - tel: 382-8640.

Gostaria de me corresponder com os leitores da NE para troca de idéias - Orlando J. Pellanda Jr. - BR 116 km 111 nº 50 - 80000 - Curitiba - PR - tel: (041) 246-1087.

### Atenção!

Devido ao grande número de classificados que temos recebido solicitamos aos leitores que reduzam ao mínimo o texto de seus anúncios. Como norma, damos prioridade aos anúncios com no máximo 5 linhas. A redação toma a liberdade de rejeitar, ou resumir os anúncios que considerar demasiado extensos.

# RU 101

RU 101 é mais um dos recentes lançamentos da Schrack na linha de relés para montagem em circuito impresso. Com ampla versatilidade, o RU 101 é o relé de mais baixo custo, especialmente indicado para controles industriais, controles automotivos, controle remoto, alarmes, amplificadores e para qualquer outra função que exija um relé da sua categoria.

O RU 101 é dotado de um contato reversor, elevada potência de ligação até 2200 VA, com bobina até 110 Vcc e capa protetora de nylón.

Apresenta-se em duas versões: sensível e normal, para que você tenha exatamente o que precisa.

Consulte-nos qualquer que seja seu problema e teremos prazer em apresentar uma solução tecnicamente perfeita e economicamente atraente. Nós temos as soluções!



"Tamanho natural."

### SCHRACK

BRASIL EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

Vendas: Itapecaira da Serra - Rua Eduardo R. Daher, 723  
Tel: (011) 465-2944

Rio de Janeiro - RJ: Rua Uruguaia, 393 - Sobreloja 102 - Tijuca  
Tel: (021) 268-2586

Porto Alegre - RS: Av. Princesa Isabel, 57 - 4º and. - S/411  
B. Azenha - Tel: (0512) 23-9454

Piracicaba - PR: Rua Ribeirão Claro, 177 - Pinheiros - Tel: (041) 286-7575

Fábrica: Itapecaira da Serra - SP: Av. Eduardo R. Daher, 7135

Correspondência: Itapecaira da Serra - SP: Caixa Postal 02

CEP 06850 - Telex 33226 SCHR BR

# ÍNDICE GERAL — 82

## TEORIA E INFORMAÇÃO

|  | NF. | PAG. |
|--|-----|------|
| Estórias do tempo da galena  | 59  | 07   |
| A tabela do mês  | 59  | 08   |
| Conversa com o leitor  | 59  | 10   |
| Noticiário eletroeletrônico  | 59  | 12   |
| Novidades eletroeletrônicas  | 59  | 14   |
| Antologia do 7474  | 59  | 17   |
| Classificados  | 59  | 18   |
| Idéias do lado de lá: reduzindo o ripple e o tamanho do capacitor de filtro em fontes de alimentação | 59  | 93   |
| Livros em revista  | 60  | 19   |
| Conversa com o leitor  | 60  | 20   |
| Classificados NE   | 60  | 24   |
| Dosimetría termoluminiscente de radiação   | 60  | 26   |
| Idéias do lado de lá: Alarme para motos  | 60  | 31   |
| Antologia dos reguladores de potência LM 196/396   | 61  | 14   |
| Noticiário eletroeletrônico  | 61  | 18   |
| Conversa com o leitor  | 61  | 20   |
| Classificados NE   | 61  | 23   |
| Novidades eletroeletrônicas  | 61  | 26   |
| Livros em revista  | 61  | 28   |
| Estórias do tempo da galena  | 61  | 30   |
| Idéias do lado de lá: Monitorização de luzes ritmicas  | 61  | 31   |
| Notícias da NASA   | 61  | 32   |
| Noticiário Nacional — II TELCOM USA  | 62  | 26   |
| Notícias da NASA   | 62  | 28   |
| Novidades eletroeletrônicas  | 62  | 30   |
| Idéias do lado de lá: Luz louna  | 62  | 32   |
| Classificados NE   | 62  | 34   |
| Livros em revista  | 62  | 37   |
| Conversa com o leitor  | 62  | 38   |
| Noticiário eletroeletrônico  | 62  | 41   |
| Noticiário Nacional: Cobertura da Micrograf Expo, no US Trade Center                                 | 63  | 28   |
| Conversa com o leitor  | 63  | 30   |
| Novidades eletroeletrônicas  | 63  | 32   |
| Noticiário   | 63  | 34   |
| Estórias do tempo da galena  | 63  | 36   |
| Notícias da NASA   | 63  | 38   |
| Classificados NE   | 63  | 40   |
| Antologia do gerador de efeitos sonoros SN 76477   | 63  | 43   |
| Conversa com o leitor  | 64  | 28   |
| Classificados NF   | 64  | 30   |
| Notícias da NASA   | 64  | 32   |
| Idéias do lado de lá: Um VU digital formado por seis ou mais LEDs                                    | 64  | 35   |
| Novidades eletroeletrônicas  | 64  | 36   |
| Livros em revista  | 64  | 38   |
| Bonus da Unesco: Importação de bens culturais e científicos sem evasão de divisas                    | 64  | 39   |
| Noticiário eletroeletrônico  | 64  | 43   |
| Conversa com o leitor  | 65  | 34   |
| Noticiário eletroeletrônico  | 65  | 35   |
| Classificados NE   | 65  | 36   |
| Idéias do lado de lá: Utilização de fontes simétricas de tensão em automóveis                        | 65  | 21   |
| Estórias do tempo da galena  | 65  | 38   |
| Color-Key II: o fotolito instantâneo e barato  | 65  | 40   |
| Pitadas em destaque - fabricantes e tabelas de desempenho  | 65  | 43   |
| Idéias do lado de lá: Novamente a monitorização de luzes ritmicas                                    | 66  | 11   |
| Notícias da NASA   | 66  | 70   |
| Livros em revista  | 66  | 71   |
| Antologia do TMS 5200  | 66  | 72   |
| Estória do tempo da galena   | 66  | 75   |
| Informe da SUCESU  | 66  | 76   |
| Noticiário   | 67  | 03   |
| Conversa com o leitor  | 67  | 04   |
| HEADKIT II Fone para montar  | 67  | 06   |
| Idéias do lado de lá: Luz de sinalização para interruptores  | 67  | 10   |
| Informe da SUCESU - Informática 82   | 67  | 68   |
| II Simpósio Nacional de Microeletrônica  | 67  | 70   |
| Livros em revista  | 67  | 66   |
| Antologia das chaves CMOS  | 67  | 72   |
| Classificados NE   | 67  | 95   |

|  | NE | PAG |
|--|----|-----|
| Conversa com o leitor                  | 68 | 03  |
| Noticiário                             | 68 | 04  |
| Novidades eletroeletroônicas           | 68 | 05  |
| Codificação para encapsulamento de CIs | 68 | 58  |
| Estórias do tempo da galena            | 68 | 59  |
| Classificados NF                       | 68 | 111 |
| Conversa com o leitor                  | 69 | 04  |
| Noticiário                             | 69 | 06  |
| Livros em revista                      | 69 | 21  |
| Notícias da NASA                       | 69 | 22  |
| As ferrovias de levitação magnética    | 69 | 61  |
| Conversa com o leitor                  | 70 | 04  |
| Noticiário                             | 70 | 05  |
| Estórias do tempo da galena            | 70 | 88  |
| Notícias da NASA                       | 70 | 89  |
| Classificados NE                       | 70 | 102 |

**SEÇÃO DO PRINCIPAL**

|   |    |    |
|---|----|----|
| O problema é seu!: Correntes em circuitos com indutores | 59 | 22 |
| Por dentro dos alto-falantes e caixas acústicas         | 59 | 24 |
| Por dentro dos números complexos — I                    | 60 | 33 |
| O problema é seu!: Anastácio e os números complexos     | 60 | 38 |
| Por dentro dos números complexos — conclusão            | 61 | 34 |
| O problema é seu!: A junção PN                          | 61 | 39 |
| Por dentro das pilhas e baterias                        | 62 | 42 |
| O problema é seu!: Interpretação de gráficos            | 62 | 47 |
| Por dentro dos amplificadores operacionais — I          | 63 | 22 |
| O problema é seu!: Projetos em eletrônica               | 63 | 27 |
| Por dentro dos amplificadores operacionais — conclusão  | 64 | 22 |
| O problema é seu!: Entrada Z num osciloscópio           | 64 | 27 |
| O problema é seu!: Por onde a corrente passa?           | 65 | 52 |
| Por dentro do plasma e suas aplicações                  | 65 | 54 |
| Servomecanismos   | 66 | 28 |
| O problema é seu!: Associação de capacitores            | 66 | 34 |
| O problema é seu!: Circuito em ponte de Wheatstone      | 67 | 16 |
| Por dentro dos transdutores — 1 <sup>a</sup> parte      | 67 | 17 |
| Por dentro dos transdutores — 2 <sup>a</sup> parte      | 68 | 34 |
| O problema é seu!: O relógio de resistores              | 68 | 38 |
| Por dentro dos sintetizadores de frequência             | 69 | 16 |
| O problema é seu!: Reta de carga em transistores        | 69 | 20 |
| Por dentro da gravação em fita magnética                | 70 | 62 |

**PRÁTICA**

|   |    |    |
|---|----|----|
| Um vídeo mais nitido para seu NE-Z80                                | 59 | 30 |
| Megômetro analógico eletrônico - para multímetro                    | 60 | 04 |
| Capacímetro analógico eletrônico - para multímetro                  | 60 | 08 |
| Uma rede de compensação para curva RIAA                             | 60 | 14 |
| Sonda lógica Universal  | 60 | 17 |
| Elevador de tensão para mosquetes e ciclomotores                    | 61 | 04 |
| Medidor de contraste para laboratório fotográfico                   | 61 | 06 |
| Um inversor CC/CA para pequenos aparelhos elétricos                 | 61 | 08 |
| Amplificador para fones de ouvido                                   | 61 | 12 |
| Nova versão do acionador de flashes à distância                     | 62 | 03 |
| Controle de luminosidade de display para o Digitempo                | 62 | 04 |
| Um testador de transistores no próprio circuito                     | 62 | 06 |
| Fonte polivalente para a bancada                                    | 62 | 08 |
| Piscar sonoro para motores  | 63 | 18 |
| Indicador contínuo de tensão da bateria                             | 63 | 20 |
| Um circuito de proteção para caixas acústicas                       | 64 | 12 |
| Indicador de continuidade para circuitos impressos                  | 64 | 14 |
| Intercambiabilidade entre transistores                              | 64 | 18 |
| Os divisores de frequência na prática                               | 65 | 22 |
| Compressor/expansor da dinâmica                                     | 65 | 29 |
| Um sensível amperímetro   | 66 | 08 |
| Temporizador para aparelhos a bateria                               | 66 | 12 |
| Um sistema da NASA para correção de fator de potência em motores CA | 66 | 13 |
| Como saber os parâmetros de um transformador "incógnito"            | 67 | 08 |
| Um divisor de frequências ativo para áudio                          | 67 | 11 |
| Polarização de transistores - método prático                        | 68 | 08 |
| Analisador lógico de sinais analógicos                              | 68 | 10 |
| 5 com o 555 - montagens úteis que aproveitam o mesmo CI             | 69 | 08 |
| Seis montagens com a mesma placa de circuito impresso               | 70 | 10 |

|  | NE | PAG |
|--|----|-----|
| Clube de computação NE   | 59 | 33  |
| Integração hardware/software é o objetivo da Dolch   | 59 | 39  |
| Clube de computação NE   | 60 | 68  |
| CP-500: a definitiva popularização do microcomputador  | 61 | 70  |
| Uma trilogia sobre detecção e correção de erros em transmissão de dados 1 <sup>a</sup> parte   | 61 | 74  |
| Clube de computação NE   | 61 | 83  |
| Uma trilogia sobre detecção e correção de erros em transmissão de dados - 2 <sup>a</sup> parte | 62 | 49  |
| Clube de computação NE   | 62 | 54  |
| Uma trilogia sobre detecção e correção de erros em transmissão de dados - conclusão            | 63 | 48  |
| Clube de computação NE   | 63 | 61  |
| Clube de computação NE   | 64 | 49  |
| Uma introdução à Teoria da Informação  | 64 | 56  |
| Clube de computação NE   | 65 | 85  |
| Clube de computação NE   | 66 | 77  |
| Clube de computação NE   | 67 | 80  |
| Princípios básicos dos computadores - introdução   | 68 | 61  |
| CP-200: um novo micro completo e acessível   | 68 | 78  |
| Informe da SUCESU  | 68 | 82  |
| Dicas para seu computador  | 68 | 96  |
| Quadro comparativo de 4 micros nacionais   | 68 | 83  |
| Títulos para suas fitas de videocassete - use o NE-Z8000 ou o CP-200                           | 68 | 98  |
| Projeto ciranda  | 68 | 87  |
| XV CNI - Ponto de encontro do homem de informática   | 68 | 89  |
| O computador resolve!  | 68 | 93  |
| Informe-se   | 68 | 100 |
| Clube de computação  | 68 | 102 |
| Um estudo sobre estimativas de custo de software   | 68 | 106 |
| Psss... Vamos aprender a manter um segredo   | 69 | 68  |
| Clube de computação NE   | 69 | 71  |
| Princípios básicos dos computadores digitais - II  | 69 | 75  |
| Informe-se   | 69 | 78  |
| Informe da SUCESU  | 69 | 79  |
| O que é LISP?  | 69 | 80  |

**INGENHARIA**

|   |    |    |
|---|----|----|
| Escansor holográfico aperfeiçoa a leitura de códigos barrados                                       | 59 | 70 |
| Prancheta do projetista:  |    |    |
| Espelho de corrente lineariza temporizador controlado remotamente                                   | 59 | 79 |
| Prancheta do projetista — série nacional  |    |    |
| Porta analógica de alta velocidade em um ponto de baixa impedância                                  | 59 | 82 |
| Novo CI para receptores digitais de TV  | 59 | 56 |
| Prancheta do projetista:  |    |    |
| 555 estabiliza gerador dente-de-serra   | 60 | 64 |
| Um único componente minimiza diferença entre os períodos do modo estável e monoestável do 555       | 60 | 65 |
| Prancheta do projetista — série nacional  |    |    |
| Circuito de proteção contra sub e sobretensão   | 60 | 66 |
| Observatório — os mais recentes desenvolvimentos do mundo da eletrônica                             | 61 | 54 |
| Novos integrados CMOS para ignição eletrônica   | 61 | 58 |
| Prancheta do projetista — série nacional:   |    |    |
| Temporizador cíclico para freezeer  | 61 | 62 |
| Prancheta do projetista:  |    |    |
| Analizador passa a passo checa estados de EPROMs a ultravioleta                                     | 61 | 64 |
| Observatório  | 62 | 77 |
| Prancheta do projetista — série nacional  |    |    |
| Relés X CIs digitais  | 62 | 83 |
| Prancheta do projetista:  |    |    |
| Operacional rejeita ruído da rede na entrada de conversor A/D                                       | 62 | 84 |
| Prancheta do projetista — série nacional  |    |    |
| Trio de CIs para converter código de 7 segmentos para decimal melhorado                             | 63 | 79 |
| Observatório  | 63 | 80 |
| Prancheta do projetista:  |    |    |
| Monitor de largura de pulso indica temporização pobre   | 63 | 85 |
| Prancheta do projetista — série nacional  |    |    |
| Multivibrador estável com ciclo de trabalho de 50% utilizando o 555                                 | 64 | 69 |
| Prancheta do projetista   |    |    |
| Multiplex integrado oculta um registrador de deslocamento acionado por ambas as transições do clock | 64 | 70 |
| Observatório  | 64 | 72 |
| Introdução ao controle PWM de motores trifásicos  | 64 | 76 |
| Prancheta do projetista:  |    |    |
| Protetor de automóveis com 555 impede o deslocamento do seu carro em caso de roubo                  | 65 | 59 |
| Alarme de um único integrado espanta os ladrões de automóveis                                       | 65 | 61 |

|  | NE | PÁG |
|--|----|-----|
| Prancheta do projetista — série nacional   | 65 | 58  |
| Conversor analógico digital  | 65 | 58  |
| Observatório   | 65 | 62  |
| PLASMA — renovação para uma tecnologia para displays — I                           | 65 | 67  |
| Controle PWM para motores trifásicos — conclusão                                   | 66 | 54  |
| Prancheta do projetista:   |    |     |
| Medindo formas de onda irregulares através de mudanças de amplitude                | 66 | 58  |
| Prancheta do projetista — série nacional   | 66 | 58  |
| Círculo de teste para o amplificador operacional 741.                              | 66 | 60  |
| Plasma — Nova tecnologia para displays — conclusão                                 | 66 | 61  |
| Observatório   | 66 | 65  |
| Prancheta do projetista:   |    |     |
| Uma trava eletrônica econômica e de baixa potência                                 | 67 | 52  |
| Duplicique a resolução do seu sintetizador digital de forma de onda                | 67 | 53  |
| Prancheta do projetista — série nacional:  |    |     |
| VU digital   | 67 | 54  |
| Novo integrado para telefonia  | 67 | 56  |
| Observatório   | 67 | 60  |
| Feixes de elétrons testa integrados LSI  | 68 | 40  |
| Prancheta do projetista — série nacional:  |    |     |
| Compressor de áudio  | 68 | 48  |
| Prancheta do projetista:   |    |     |
| Protegendo portas TTL contra descargas eletrostáticas.                             | 68 | 50  |
| Um diodo mais amplificador operacional fornece uma função com duplo limiar         | 68 | 51  |
| Rastreamento de erros em programas com o processador Z-80                          | 68 | 52  |
| Observatório   | 68 | 54  |
| Compensação de temperatura em diodos zener   | 69 | 48  |
| Prancheta do projetista:   |    |     |
| Multiplexador compõem dados para conversão logarítmica                             | 69 | 52  |
| Circuito Integrado com oito flip-flops aumenta o tempo de retenção de via de dados | 69 | 52  |
| Observatório   | 69 | 55  |
| A série de Fourier   | 70 | 74  |
| Observatório   | 70 | 78  |
| Prancheta do Projetista:   |    |     |
| Meilhão razométrica de impedâncias   | 70 | 82  |
| Deslocadores de fase simplificam o projeto de multiplicador de frequência          | 70 | 84  |

**CURSOS**

|  |    |    |
|--|----|----|
| Curso de corrente contínua — 6 <sup>a</sup> lição  | 59 | 84 |
| Curso de BASIC — 1 <sup>a</sup> lição              | 59 | 90 |
| Curso de corrente contínua — 7 <sup>a</sup> lição  | 60 | 75 |
| Curso de BASIC — 2 <sup>a</sup> lição              | 60 | 80 |
| Curso de corrente contínua — 8 <sup>a</sup> lição  | 61 | 90 |
| Curso de BASIC — 3 <sup>a</sup> lição              | 61 | 72 |
| Curso de corrente contínua — 9 <sup>a</sup> lição  | 62 | 87 |
| Curso de BASIC — 4 <sup>a</sup> lição              | 62 | 62 |
| Curso de Corrente contínua — 10 <sup>a</sup> lição | 63 | 88 |
| Curso de BASIC — Conclusão                         | 63 | 56 |
| Curso de corrente contínua — 11 <sup>a</sup> lição | 64 | 89 |
| Curso de corrente contínua — 12 <sup>a</sup> lição | 65 | 93 |
| Curso de TVPB & TVC — 1 <sup>a</sup> lição         | 66 | 83 |
| Curso de corrente contínua — 13 <sup>a</sup> lição | 66 | 90 |
| Curso de corrente contínua — 14 <sup>a</sup> lição | 67 | 85 |
| TPVB & TVC — 2 <sup>a</sup> lição                  | 67 | 90 |
| TPVB & TVC — 3 <sup>a</sup> lição                  | 68 | 64 |
| Curso de corrente contínua — 15 <sup>a</sup> lição | 68 | 70 |
| TPVB & TVC — 4 <sup>a</sup> lição                  | 69 | 84 |
| Curso de corrente contínua — 16 <sup>a</sup> lição | 69 | 90 |
| TPVB & TVC — 5 <sup>a</sup> lição                  | 70 | 91 |
| Curso de corrente contínua — 17 <sup>a</sup> lição | 70 | 97 |

**ERRATAS**

|  |    |    |
|--|----|----|
| Luz Louca  | 64 | 35 |
| Testador de transistores                                   | 64 | 17 |
| Por dentro dos números complexos                           | 65 | 56 |
| Por dentro dos amplificadores operacionais                 | 65 | 56 |
| Abre-te César!   | 65 | 84 |
| Videocassete bi-norma                                      | 67 | 51 |
| Compressor expander de volume                              | 67 | 69 |
| Alarme de um único integrado espanta ladrões de automóveis | 67 | 69 |

## AUDIO

|  | Nº | PAG |
|--|----|-----|
| Mais grave para seu P.A.! _____                                  | 59 | 44  |
| Os modernos amplificadores de áudio — parte II _____             | 59 | 52  |
| Em pauta... _____  | 59 | 61  |
| Dados de referência para projetos — 2 <sup>a</sup> parte _____   | 59 | 64  |
| Dados de referência para projetos em áudio — conclusão _____     | 60 | 39  |
| Os modernos amplificadores de áudio — conclusão _____            | 60 | 46  |
| Em pauta... _____  | 60 | 54  |
| Em pauta... _____  | 61 | 40  |
| Anatomia de um sintetizador eletrônico _____                     | 61 | 42  |
| Massa equivalente: fato ou ficção? _____                         | 61 | 48  |
| Equalizadores gráficos para alta fidelidade — parte I _____      | 62 | 68  |
| Em pauta... _____  | 62 | 76  |
| Em pauta... _____  | 63 | 68  |
| Equalizadores graficos para alta fidelidade — conclusão _____    | 63 | 70  |
| Em pauta... _____  | 64 | 63  |
| Os toca-discos de trilagem linear _____                          | 64 | 65  |
| Em pauta... _____  | 65 | 74  |
| Mais graves com as cornetas exponenciais (e o NE-Z8000) _____    | 65 | 76  |
| Em pauta... _____  | 66 | 36  |
| Medio para seu P.A. _____  | 66 | 38  |
| O Basic e o projeto de filtros ativos _____                      | 66 | 44  |
| Em pauta... _____  | 67 | 32  |
| Medios para o seu P.A. — conclusão _____                         | 67 | 34  |
| As modernas técnicas de análise para equipamentos de áudio _____ | 68 | 27  |
| Aguados para o seu P.A. _____                                    | 69 | 32  |
| Em pauta... _____  | 69 | 38  |
| Aguados para o seu P.A. — conclusão _____                        | 70 | 24  |
| Em pauta... _____  | 70 | 30  |
| A música eletrônica — 1 <sup>a</sup> parte _____                 | 70 | 33  |
| O ruído em áudio — sintomas e remédios _____                     | 70 | 38  |
| Vocabulário básico para gravação em fita _____                   | 70 | 41  |
| Análise de amplificadores para onda quadrada _____               | 70 | 47  |
| Guia de alta fidelidade _____                                    | 70 | 51  |

## ENFOQUES ESPECIAIS

|   |    |    |
|---|----|----|
| Foco em videocassetes _____                               | 63 | 03 |
| O nascimento do videotexto no Brasil _____                | 64 | 03 |
| Pilhas e baterias secas do mercado nacional _____         | 65 | 03 |
| Os órgãos eletrônicos no Brasil: recursos e mercado _____ | 66 | 18 |
| Computadores gráficos _____                               | 66 | 18 |
| Os transceptores <i>Made in Brazil</i> _____              | 67 | 20 |
| Fac-simile: cópias pelo telefone _____                    | 69 | 23 |
| Os novos discos digitais compactos _____                  | 70 | 18 |

## KITS

|                                      |    |    |
|--------------------------------------|----|----|
| O NE-Z8000 e a expansão NEX-80 _____ | 59 | 03 |
|--------------------------------------|----|----|

## VIDEO

|   |    |    |
|---|----|----|
| As diferenças entre videocassetes NTSC e PAL-M _____      | 65 | 48 |
| TV-consultoria _____                                      | 66 | 48 |
| TV-consultoria _____                                      | 67 | 42 |
| Os videocassetes bi-norma _____                           | 67 | 48 |
| TV-consultoria _____                                      | 68 | 14 |
| A boa imagem dos videodiscos _____                        | 68 | 20 |
| TV-consultoria — 1 <sup>a</sup> sessão de consultas _____ | 69 | 42 |
| TV-consultoria _____                                      | 70 | 67 |

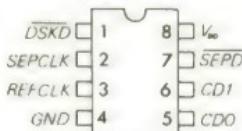
*OBS:*— O índice geral de 1977 a 1981 foi publicado na edição de fevereiro de 1982 — nº 60.



STANDARD MICROSYSTEMS  
CORPORATION

## FLOPPY DISK DATA SEPARATOR

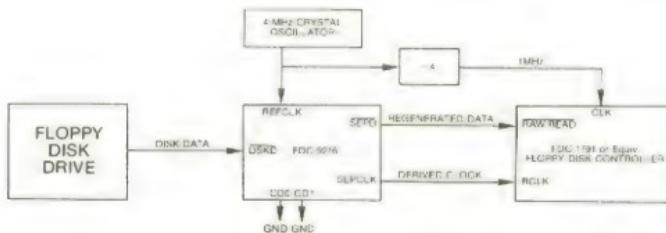
FDDS      FDC 9216  
                FDC 9216B



Configuração de pinos

### Características

- \* Completa separação de dados num único chip para Floppy Disk Drives
- \* Separa dados codificados em FM ou MFM de qualquer mídia magnética
- \* Elimina vários dispositivos SSI e MSI normalmente usados na separação de dados
- \* Não requer ajustes críticos
- \* Compatível com os controladores de Floppy Disk da Standard Microsystems FDC 1791, FDC 1793 e outros
- \* Encapsulamento de 8 pinos tipo Dual-in-line
- \* Fonte única de + 5V
- \* Compatível com entradas e saídas TTL
- \* O FDC é disponível em 2 versões: o FDC 9216, que é específico para disquetes de 5 1/4" e o FDC 9216-B para disquetes de 5 1/4" e 8"



FILCRES Importação e Representações Ltda.

Varejo — Rua Aurora, 165 — Tel.: 223-7388 222-3458

Atacado — Tel.: 531-8822 — r. 277 — Interior e outros estados —  
Tel.: 531-8822 r. 289

# CP-500 O SEU **COMPUTADOR!**

O CP-500, da Prológica, é o mais poderoso instrumento de apoio já inventado, para auxiliar você a resolver problemas.

Ele fornece, em segundos, todas as informações necessárias para agilizar o seu trabalho, com precisão e segurança.

*Operá-lo é a coisa mais simples. Ele mesmo ensina como programá-lo.*

E dispomos de uma série de programas aplicativos, para qualquer atividades.

A Filcres traz esta maravilha até você. Peça uma demonstração, e sinta-se adiante de seu tempo.

Veja o que o CP-500 pode fazer:

**NA EMPRESA:** contabilidade, controle de estoque, contas a pagar ou a receber, correção do ativo imobilizado, balanços, faturamento, fluxo de caixa, venda direta, informações gerenciais, planejamento, etc.

**PARA O PROFISSIONAL LIBERAL:** cálculos de engenharia, projetos de arquitetura, controle de projetos, orçamentos, livro de caixa, petições padronizadas, arquivos de jurisprudência, controle de processos, e muito mais.

**NA ESCOLA:** ensino de matemática, física, controle do aproveitamento dos alunos, toda a contabilidade, e o ensino de computação e programação.

**NO LAR:** planeja e controla o orçamento familiar, auxilia as crianças nos deveres escolares, preparando-as para a era da informática; controla a conta corrente bancária, e ainda diverte toda a família com jogos inteligentes e divertidos.

#### *Algumas características desta maravilha:*

*Algumas características desta microvenda.*  
Memória de 48 Kb (RAM), Interpretador de BASIC, residente, de 16 Kb. Teclado alfanumérico ASCII, de 128 caracteres, com maiúsculas e minúsculas, e ainda teclado numérico reduzido. Memória externa em cassette comum, de áudio e até 4 unidades de discos de 5 1/4". Vídeo de 12", apresentando os dados em três opções, através de software. Interface para impressora.

*A venda na FILCRES e seus distribuidores.*

---

DOI:10.20916/2015-04-11001/2015-05



FUJICRES INSTRUMENTOS

FICHES INSTRUMENTOS

room e loja: Rua Aurora,  
1 - 200-8300 - 200-2468

no atacado

ramais 211

Interior e outr

1.: 531 8822, remais 285 a 291.

O resultado  
de alta evolução  
tecnológica:



## CP-200 O MICRO COMPUTADOR

Em  
pequeno  
espaço físico  
uma grande  
capacidade de

trabalho: soluciona problemas científicos. Dá aulas de matemática e física, em vários níveis de complexidade. Realiza controles bancários e contábeis. Traça gráficos. Mantém o arquivo de clientes atualizado. Organiza o orçamento familiar.

Diverte toda a família com jogos e passatempos.

E mais o que V. quizer.

Programe um CP-200... para você!

16k de memória, já incorporada.  
Novo teclado, com 43 teclas e 153 funções, inclusive científicas e gráficas.

Duas velocidades de processamento-SLOW e FAST. Em SLOW você acompanha o programa, obtém resultados parciais, anima jogos de vídeo, etc.

Interpretador de BASIC de 8k, residente.

Sinal sonoro de acionamento de teclas - Permite total segurança na digitação, podendo ser acionado pelo programa.

Ligado diretamente à rede de 110 V.

Interface para gravador cassete comum e qualquer TV, a cores ou preto e branco.

A venda na FILCRES e seus distribuidores.



FILCRES - IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.  
Show-room e loja - Rua Aurora, 165 - Tel.: 223-7388 - 222-3458 SP  
Vendas no atacado - Tel.: 531-8822 - ramal 277  
Interior e outros Estados - ramal 289

# SUPRIMENTOS PARA INFORMÁTICA

## \* Disketes Dysan 5 1/4", 8"

— erro zero!

Densidade simples ou dupla,  
uma ou duas faces, setorizadas por  
hardware ou software.

## \* Fitas para impressoras

Fitas de alta qualidade para todas  
as impressoras disponíveis no mercado  
brasileiro.

## \* Etiquetas auto-adesivas

Para endereçamento de mala direta,  
diversos tamanhos, fornecidas em  
formulários contínuos.

## \* Cabos e conectores RS 232 C

## \* Programas aplicativos para CP-200 e NE-Z8000

Fornecidos em fitas cassetes,  
nas versões 1, 2 e 16 Kb.

## \* Programas aplicativos para o CP-500

Fornecidos em cassetes ou diskettes.

## \* Manuais de instruções

Para o CP-200 e CP-500.

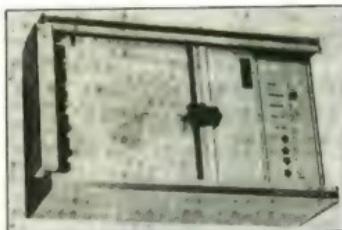
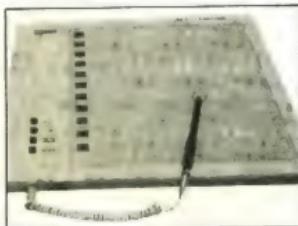


FILCRES-INFORMÁTICA: Varejo — Rua Aurora, 165 — Tel.: 223-7388-222-3458  
Atacado — Tel.: 531-8822 — r. 277 — Interior e outros estados —  
Tel.: 531-8822 r. 289

# BAUSCH & LOMB



## INSTRUMENTS & SYSTEMS DIVISION



### TRAÇADORES GRÁFICOS A CORES

Projetados para máxima facilidade de operação a  
baixo custo. Aplicações em:  
Engenharia, Arquitetura, Circuitos eletro-eletrônicos,  
Desenho mecânico, Mapas em geral, Partituras  
musicais, Navegação. Interfaces RS 232 C, paralela  
ou IEEE 488 paralela centronics.

### PRANCHETA DIGITALIZADORA

Para digitação de:

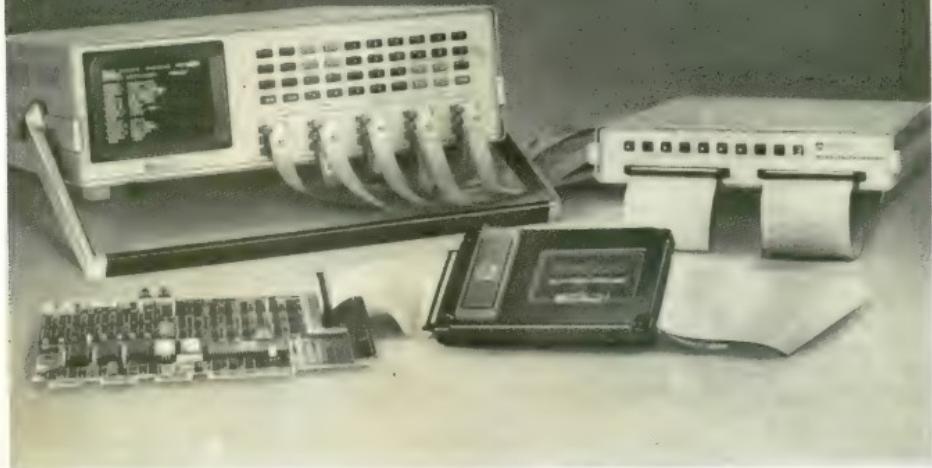
- \* Desenhos em rascunhos.
- \* Símbolos.
- \* Mapas, tabelas, etc...

Software disponível para os principais mini e  
microcomputadores disponíveis no mercado.



### FILCRES INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168 — 3º andar.  
Tel.: 531-8822 — ramais 264 a 271



## ANALISADOR LÓGICO DOLCH



### O MAIS PODEROSO INSTRUMENTO DIGITAL

Amplia substancialmente o horizonte de soluções de problemas de software e hardware, muito além dos limites dos sistemas de desenvolvimento de microprocessadores (MDS), emuladores, etc.

- "Desassembler" em tempo real de todos os microprocessadores de 8 e 16 bits.
- Poderoso sistema de gatilhamento em seqüência de eventos lógicos.
- Captura de "glitch" em tempo real com resolução de 3,3 nanosegundos.
- Memória expandível até 4.000 bits por canal.
- Sofisticado sistema de medida de tempo entre eventos lógicos (time stamp).
- Exclusivo sistema de captura seletiva de dados (área trace).



SOLICITE DEMONSTRAÇÃO A FILCRES  
INSTRUMENTOS - Tel.: 531-8822 ramais: 264 a 271

## TESTADORES-DUPLOCADORES DE EPROM



Especialmente desenvolvidos pela Oliver Advanced Engineering, os testadores/duplicadores de EPROM são versáteis, seguros, simples de operar e de custo acessível.

Em menos de 100 segundos testam o funcionamento, programam e verificam a programação de até 18 memórias de até 64 Kb. 14 testes verificam: curto-circuitos, circuitos abertos, fugas, danos por eletricidade estática, etc., em ambas as linhas de dados e endereços. Socilite mais detalhes, os duplicadores OAE resolvem seu problema de memórias.

OAE OLIVER ADVANCED ENGINEERING



NATIONAL  
INDUSTRIES

## EQUIPAMENTOS AUTOMÁTICOS PARA TESTES DE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS.

Os Analizadores National Industries, Inc. aumentam a produtividade da linha de produção, reduzindo o tempo de montagem, de teste e diagnóstico. Totalmente programáveis, adaptam-se a qualquer circuito, podendo ser ligados ao computador central. Capacidade de até 1024000 pontos, realizam testes de continuidade, erros de ligação, diodos, fugas, etc., em PCIs, Backplanes, placas wire-wrapped, cabos, circuitos montados e seus componentes. Peça informações e catálogos.



FILCRES INSTRUMENTOS  
Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168 - 3º andar.  
Telefone: 531.8822 - ramais 264 a 271



ENTELBRA

## FREQÜENCÍMETROS

ETB-812 - 1 GHz

ETB-852 - 500 MHz - 5 funções

ETB 500 - 500 MHz

ETB 150 - 150 MHz



## FONTES DE ALIMENTAÇÃO

### Simétricas

ETB-2248 ± 30V 6A e 5V 1A fixa

ETB-2202 ± 30V 3A e 5V 1A fixa

### Simples

ETB-345 30V 15A e 5V 1A fixa

ETB-248 30V 6A e 5V 1A fixa

ETB-202 30V 3A e 5V 1A fixa

Digital

ETB-249 30V 6A e 5V 1A fixa



## TERMÔMETRO DIGITAL

ETB-315 -40 A 140°C



## EXERCITADORES DE CIRCUITOS DIGITAIS



WILSON  
Laboratories, Inc.



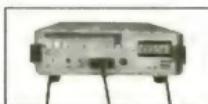
O Exercitador de Comunicações CX 500, da Wilson Laboratories Inc., é um aparelho especialmente projetado para detectar e isolar os diferentes tipos de problemas que podem ocorrer com uma interface de comunicações EIA RS 232 C ou Loop de Corrente. O CX-500 opera como um monitor de transmissão serial ou como um simulador para teste fora de linha.

Operando como monitor ele apresenta dos dados em 8 LEDs, arquivando os simultaneamente em 1R x R RAM. Estas informações podem, então, ser lidas passo a passo ou à razão de 1, 4, 20 ou 100 caracteres por segundo.

Uma vez que o problema esteja identificado, o CX-500 permite o teste do equipamento sob suspeita, ICRT, impressora, etc.), emitindo "The Quick Brown Fox", os conjuntos de caracteres ASC II 64 ou 96 e um conjunto opcional de caracteres definido pelo usuário.

Indicadores LED e pontos de teste mostram o estado da interface EIA. Uma rotina de auto diagnóstico verifica o funcionamento do próprio CX-500.

Leve e portátil, o CX-500 é o aparelho ideal para controle de qualidade ou para manutenção no campo.



### MULTIMETROS DIGITAIS 4 1/2 DIGITOS ALTA PRECISÃO

Resolução: DCV/ACV -  $10\mu V$  - DCA/ACA  $10mA$  · Re  
 sistência:  $20M\Omega$

Máximas leituras: 1.000 V, 2A e  $20M\Omega$

Dois Modelos.

MDA 220-manual e MDA 200-autorange

### MEDIDORES DE PAINEL 4 1/2 DIGITOS (DPMI)

Resolução  $10\mu V$  ou  $100\mu V$

Com ou sem saída digital BCD

### REGISTRADORES GRAFICOS POTENCIOMETRICOS

Série 100: 11 escalas, 24 velocidades.

RB 101-1 canal RB 102-2 canais RB 103-3 canais.

Série 200: 3 escalas, 12 velocidades.

RB 201-1 canal RB 202-2 canais.

## PROGRAMADORES DE PROM PARA A ERA DOS 64 kb



**RIFRAN**

**eletrônica Itda.**

### TERMO HIGRÓMETRO TH-100

Umidade: 10-90% RH Temperatura: 0-50°C

Display 3 1/2 dígitos LCD Resolução 0,1% RH 0,1°C

Bateria 9 V tipo UEC 6F22 100 horas.

### TESTADOR PARA TELEFONIA

FONECO PABX

Testa continuidade, indica tensões, monitora sinais, impulso de relé, transmissão e recepção de sons.

### TERMOMÉTRICO DIGITAL PORTATIL TED 1200

Faixa: 50 a 1150°C · comutação automática de escala.

Display 3 1/2 dígitos LCD · Precisão  $\pm 0,5\%$

4 sensores: inversão, penetração, superfície e medição rápida.

### TESTADOR DE CONTINUIDADE

FONECO TC-10

Identifica condutores, verifica interligações, testa polaridade de semicondutores, verifica tensões e correntes.

## MODELO 1870 — UNIVERSAL

Programa todas PROMs individual ou conjuntamente.

Teclado hexadecimais.

Memória de 128 Kb, expandível para 256

Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.

## MODELO 1863 — COMPACTO ECONÔMICO

Programa a maioria das memórias individualmente.  
 Teclado hexadecimal de membrana.

Memória de 128 Kb.

Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.

## MODELO 1864 — MULTIPLAS MEMÓRIAS.

Até 8 memórias 2716-2758-2732-2764-2532-2564 ao mesmo tempo.

Memória de 128 Kb.

Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.

**MINATO ELECTRONICS INC**

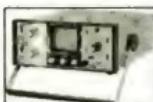


**FILCRES INSTRUMENTOS**

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168 - 3º andar.  
 Telefone: 531-8822 - ramais 264 a 271.

## OSCILOSCOPIOS

|                             | 1406 | 1306 | 1426 | 1427 | 1420      | 1525  | 1479 | 1503 | 1507  | 1509  | 1590 |
|-----------------------------|------|------|------|------|-----------|-------|------|------|-------|-------|------|
| NUMERO DE CANAIS            | 1    | 1    | 2    | 2    | 2         | 2     | 2    | 2    | 2     | 2     | 4    |
| RESOLUÇÃO DE FREQUÊNCIA MHz | 5    | 16   | 32   | 16   | 16        | 200   | 20   | 20   | 16    | 20    | 500  |
| SENSIBILIDADE DE REFERÊNCIA | 10   | 10   | 10   | 10   | 10        | 5     | 5    | 2    | 2     | 2     | 1    |
| RETARDAMENTO DE AMPLITUDE   | —    | —    | —    | —    | —         | SIM   | —    | SIM  | —     | —     | SIM  |
| SOMA ALGÉBRICA              |      |      |      |      | SIM       | SIM   | SIM  | SIM  | SIM   | SIM   | SIM  |
| GERAIS                      | PORT |      |      |      | PORT/BATE | AI 0V |      |      | AI 0V | AI 0V |      |



## GERADORES

| Mod. | Freq           | Varred. | J. T. V. | A.C. | V.  | Varredura Sincronismo |
|------|----------------|---------|----------|------|-----|-----------------------|
| 3030 | 0.1Hz a 5MHz   | LiniLog | Sim      | —    | Sim | Sim                   |
| 3025 | 0.005Hz a 5MHz | LiniLog | —        | Sim  | Sim | Sim                   |
| 3020 | 2Hz a 200kHz   | LiniLog | Sim      | —    | Sim | Sim                   |
| 3015 | 0.1Hz a 1MHz   | LiniLog | —        | —    | Sim | —                     |
| 3010 | 2Hz a 200kHz   | Ext.    | —        | —    | Sim | Sim                   |
| 3300 | 1Hz a 5MHz     | N/A     | —        | —    | —   | —                     |



## MULTIMETROS DIGITAIS 3 1/2 DIGITOS

|                              | 2803  | 2805  | 2810  | 2815  | 2816 |
|------------------------------|---|-------|-------|-------|------|
| PRECISÃO EXCELENTE           | 0.5%  | 0.5%  | 0.5%  | 0.5%  | 0.1% |
| RESOLUÇÃO 3 1/2 DÍG          | 1mV   | 100µV | 100µV | 100µV | 1mV  |
| CORRENTE DE RESOLUÇÃO        | 5µA   | 5µA   | 5µA   | 0.1µA | 5µA  |
| CORRENTE DE CORRIENTE MÁXIMA | 300mA   | 200mA | 2A    | 3A    | 2A   |
| CORRENTE AC MÁXIMA           | —   | 0.1A  | 1A    | 0.1A  | 1A   |
| CORRENTE C MÁXIMA            | —   | 5mA   | 2A    | 2A    | 2A   |
| RESISTÊNCIA DE RESOLUÇÃO     | 1Ω  | 0.1Ω  | 0.01Ω | 1Ω    | —    |
| RESISTÊNCIA MÁXIMA           | 2MΩ   | 2MΩ   | 20MΩ  | 20MΩ  | 20MΩ |
| TODOS OS MODELOS             | POLARIZAÇÃO E ZERO AUTÔMATICOS<br>10:1 DE EXPANSÃO DA ENTRADA |       |       |       |      |


**FILCRES INSTRUMENTOS**

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168 — 3º andar Telefone: 531-8822 — ramais 264 a 271.

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <b>ANALISADORES LÓGICOS</b>  |   |  |
| B + K SA 1010<br>Analisador de sequências<br>Fornece uma sequência<br>tempo em tempo assinatura<br>de 4-segundo randomizada. | B + K 1020-1025<br>Analisador sequencial<br>20-MHz. 16 canais, expansão para 32.<br>Visor externo, tempo-conta. Análise de<br>sequências de Mois. 1025 | B + K 1000<br>Analisador digital de sequência<br>3-milhão canais em 1.<br>Análise de logar. e de sequências.<br>Visor comutável AC/DC.<br>Frequênciométrico auto-range. |  |

|  |  |  |     |
|--|--|--|-----|
|  | <b>CAPACÍMETROS</b>  |  |     |
| B + K 830<br>Auto-range 0.2% prec.<br>Resolução: 0.1 pF.<br>Máxima tensão: 200 mV.<br>Display: 3½ dígitos LCD. | B + K 820<br>10 dígitos 0.5% prec.<br>Resolução: 0.1 pF.<br>Máxima tensão: 1 F.<br>Display: 4-dígitos LED. | B + K<br>Comparador de capacidade. Análise<br>de valid. 830 à possibilidade de teste de<br>series. | 835 |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <b>TESTADORES DE SEMICONDUTORES</b>  |  |   |
| B + K 530<br>Para laboratórios. Testa<br>transistores, diodos, FET,<br>SCRs, etc., com<br>identificação automática<br>de polaridade. | B + K 520 B<br>Para indústria.<br>Testa transistores, diodos,<br>FET, SCR, com<br>identificação automática<br>de polaridade. | B + K 510<br>Portátil.<br>Testa transistores, diodos,<br>FET, SCR, com<br>identificação automática de<br>polaridade. | B + K 501 A<br>Tracador de corvias<br>de alta frequência. |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <b>FREQÜENCIMETROS</b>  | <b>GERADOR DE RF</b>  |
| B + K 1820<br>Freq. até 80 MHz<br>Período simples e ponderado<br>Totalização e intervalo de tempo | B + K 1850<br>Freq. até 600 MHz Período. Sensibilidade<br>de 50 mV. Cristal compensado em tempera-<br>tura. | B + K E 200 D<br>Frequência fundamental até 54 MHz<br>Harmonicos até 216 MHz. Atenção até<br>1 V. Modulação AM. |



GLOBAL SPECIALTIES  
CORPORATION

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>GSC 6001 Frequencímetro Digital</b><br>— Medição de 5Hz a 650<br>MHz — Sensibilidade mínima<br>10mV/RMS — Máxima tensão de<br>entrada 300 V — Display 8 dígitos   |  | <b>GSC 5001 Contador Digital</b><br>Display 8 dígitos<br>Frequência: até 10 MHz<br>Períodos:<br>400 nseg a 10 seg<br>Tempo: 200 nseg a 10 seg         | <b>GSC LM1</b><br>Monitor Lógico<br>Tipo clip<br>Display com<br>16 LED's<br>Alimentado pelo<br>círcuito em teste                                    |
| <b>GSC 3001 Capacímetro Digital</b><br>— Mede entre 1pF a<br>100mF — 10 faixas de medição<br>— Precisão 1% — Display<br>LED 3 1/2 dígitos  |  | <b>GSC LM3</b><br>Monitor de Estador Lógicos<br>40 canais — Resposta pulsos<br>100 nseg/Freqüência 5 MHz<br>Compatível com todas famílias<br>lógicas. |   |
| <b>GSC 333 Comparador</b><br>Usado em conjunto com<br>capacímetro 3001 indica<br>se o valor medido está entre<br>limites prefixados  |  |   | <b>GSC 4001</b> Gerador de Pulso<br>Resposta de 0,5 Hz a 5 MHz<br>saída de 0,1V a 10V<br>4 modos de operação: RUN<br>TRIGGERED, GATED e<br>ONE SHOT |
| <b>GSC Proto Boards</b><br>Para um Protótipo funcional<br>PB 6 — 630 pontos de acesso<br>PB 100 — 760 pontos de acesso<br>PB 101 — 940 pontos de acesso<br>PB 102 — 1240 pontos de acesso<br>PB 103 — 2250 pontos de acesso<br>PB 104 — 3060 pontos de acesso<br>PB 105 — 4560 pontos de acesso<br>PB 203 — 2250 pontos de acesso<br>PB 203A — 2250 pontos de aces-<br>so — Com fonte 5V 1A e 15u<br>500mA |  | <b>GSC LM4 Monitor Lógico</b><br>40 canais, display LCD<br>Nível TTL e CMOS<br>Impedância a 10 MΩ   |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>GSC LP 3</b> Provador Lógico<br>Resposta 6nseg.<br>70 MHz.<br>Compatível com TTL,<br>DTL, CMOS. Versão<br>com memória. | <b>CSC LTC 2</b><br>Conjunto Pulsador<br>DPI, Monitor LMI e<br>Pobre LP 3 |
|---|---|

# PHILIPS Instrumentos



- PM 3207 OSCILOSCOPIO DUPLO TRAÇO DC a 15 MHz/5 mV
- Visor com 8 x 10 cm
- Gatilhamento automático e por sinal de TV
- Mesma sensibilidade nos canais X e Y
- Gatilhamento via canal A ou B
- DUPLA SOLUÇÃO

- PM 6302 — PONTE R. L. C.
- Parâmetros e Faixas de medida

  - Resistência: 0,1 Ohm a 100 M Ohms
  - Capacitância: 1 pF a 1000 micro F
  - Indutância: 1 micro H a 1000 H

- Escala linear
- Medida de fator de Perda
- Precisão melhor que 2%
- Tecla especial para localização da faixa de medida "search mode"
- Controle automático de sensibilidade

- PM 3217 OSCILOSCOPIO DUPLO TRAÇO DC 50 MHz/5 mV
- Plena facilidade de gatilhamento por sinal de TV por ambas
- Bases de Tempo, principal e com retardo
- Facilidades de gatilhamento para comparação de "VITS".

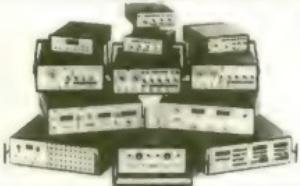
- PM 4300 — INSTRUTOR PARA MICROCOMPUTADOR
- Equipamento Universal para Avaliação, Desenvolvimento e Pesquisa em Microcomputador.
- Suporte previsto para praticamente todos os microprocessadores, tais como: Z80, 8086, 8048, M 6804, etc.

## OSCILOSCÓPIO 100 MHz - PM 3262

- Duplo traço, frequência até 100 MHz
- Sensibilidade 5mV (2mV até 35 MHz)
- Cn3 para observação simultânea dos pulsos do "trigger"
- Facilidades de observação da alternação das bases de tempo.
- Tubos de raios catódicos (TRC) fornecendo uma tela clara e de alta velocidade de registo.
- Em forma compacta e portátil.

## MULTIMETRO PM 2521 DIGITAL

- Tensão DC-AC (dB/RMS)
- Corrente DC-AC  $\mu$ A até 10A
- Resistência 10 mR a 20 MR
- Teste de semicondutores
- Medida de frequência e tempo
- Medida de temperatura (com uso de sensor externo)



**EXACT**  
electronics

40 Modelos dos mais variados tipos de geradores.

- Geradores de função
- Geradores programáveis
- Sintetizadores de forno de onda
- Geradores sintetizados digitalmente
- Geradores de fase variável
- Geradores para teste de materiais

Para todas especificações:

- Freqüências de 0.000001 Hz à 50 MHz
- Senoidal, Quadrada, Triangular, Rampa, Pulso, Programável
- Varredura linear, logarítmica até 100000 : 1
- Saídas até 100 VP-P
- Gatilhamento, freqüência controlada por voltagem, simetria variável, "off-set" variável, atenuador de saída.



**AMPEX**

Gravadores de fita magnética de altíssima precisão para instrumentação.

- Até 28 canais.
  - Freqüências até 2 MHz
  - Gravação direta ou FM (Padrão IRIG)
  - Moduladores de fácil configuração
- Para uso em laboratórios de teste: Industrial, Médico, Aeroespacial.

Para medir:

Vibrações, Estímulos biofísicos, Telemetria.



Filcres Instruments

Av. Eng. Luiz Carlos Bernini, 1.168 — 3º andar  
531.8822 — R 264 a 271

# MULTÍMETROS DIGITAIS

## BECKMAN



### HD 100

Tem as mesmas características do modelo 3050/3060.

- A prova de queda
- A prova d'água
- A prova de choque elétrico.

### MODELOS DE BANCADA

**3050 RMS e 3060**  
Display LCD de 3½ dígitos.  
DCV: 200 mW a 1500V  
ACV: 200 mW a 1000V rms  
ACA: 200mA a 10A rms  
DCA: 200 A a 10A  
Teste de Diodos.  
Teste de continuidade: sonoro  
Medidor de temperaturas  
Precisão: 0,1%

**MODELO PORTÁTIL SUPER RESISTENTE**

| MODELOS ESCALAS | 3010                   | 3020  | RM 3030 |
|-----------------|------------------------|-------|---------|
| VOLTS DC        | 200mV/2/20/200/1500V   |       |         |
| PRECISÃO        | 0,25%                  | 0,1%  | 0,1%    |
| VOLTS AC        | 200mV/2/20/200/1000V   |       |         |
| PRECISÃO        | 0,75%                  | 0,6%  | 0,6%    |
| AMPERES DC      | 200uA/2/20/200mA/2/10A |       |         |
| PRECISÃO        | 0,75%                  | 0,35% | 0,35%   |
| AMPERES AC      | 200uA/2/20/200mA/2/10A |       |         |
| PRECISÃO        | 1,5%                   | 0,9%  | 0,9%    |
| RESISTÊNCIA     | 200Ω/2/20/200K/2/20M   |       |         |
| PRECISÃO        | 0,5%                   | 0,2%  | 0,2%    |
| TESTE DE DIODO  | 0 - 2V                 |       |         |
| PRECISÃO        | 0,25%                  | 0,1%  | 0,1%    |

### SIMPSON



**MULTIMETRO DIGITAL MOD. 461** - Alimentação: 110VAC ou bateria recarregável 18 horas por carga. Acompanha carregador. Precisão: 0,25%. Impedância de entrada: 1TΩ. 26 escalas seletoras por teclas. Resolução: 0,05uV, 0,1% e 100 mA.

**FREQUENCIMETRO DIGITAL MOD. 710**- Faixa de freq. 10 Hz a 60 MHz em 2 escalas. Precisão: 10 ppm. Resolução: 1 Hz. Filtros passa baixos: 3 db a 1MHz e 50Hz. 10 db a 1MHz seis dígitos de 0,35" com indicador de "over range".

**VOM MOD. 2607 - DCV**  
0 a 10/20/50/250/500/1000V  
Dom/V 0 a 250 mV  
ACV: 0 a 2,5/10/50/250/500/1000V  
DCGU: 0 a 50uA  
DCDMA: 0 a 1/10/100/500mA  
DCA: 0 a 10A  
OHMS: 0 a 200000 a 20 MQ.

### YEW YOKOGAWA ELETRIC WORKS

#### MEDIDOR DE RESISTÊNCIA DE TERRA MOD. 3225

- Conectado ao medidor de resistência de terra
- Resistância de Terra (0-1000Ω)
- Tensão de Terra (0 a 30 VCA)
- Teste para voltagem CA

#### 3269 PONTE DUPLA DE KELVIN PORTATIL

- 4-rodízios ponte tipo dupla, dialemergido, opera com 4 mAh aplicadores tipo plug. 3,5J de medição. Possui galvanômetro e fonte alimentação embutida. Disponível resistor padrão de 100Ω.
- ALÇAÇÕES DE MEDIDA:**  
0.100 a 100Ω  
DIAL DE MEDIDAS  
1.00Ω a 100Ω  
MULTIPLICADORES  
x 0.001, x 0.01, x 0.1 x 1 x 10  
MINIMA DIVISÃO  
0.0005 MΩ e x 0.0001  
PRECISÃO  
-0.05 a +0.01 cada dígitos + 0.01Ω



#### MULTIMETROS ANALÓGICOS YEW

Modelos:  
2411  
2412  
2413  
2414  
2415



#### WATTIMETRÔ DE ALICATE DIGITAL MODELO 2433

- Eletrônico, com功耗 de 0,5W a 1000W, 0,001 a 0,0001 W
- Precisão: 2,5% ± 1,4 (calibrado com amperímetro de fundo zero)
- Leitura em valor efetivo de consumos monofásicos em três fases com equalizadoras.
- SAÍDA PARA REGISTRADOR: 0 a 10mV/Hz
- CELULA FOTOVOLTAICA: Celula de seção: AG-SS90 FORNECIDO
- ESTUDO PARA TRANSPORTE

#### 3261 - LUXIMETRO PORTATIL

- Eferua leituras de luminância diretamente em lux, equipado com 3 escalas de medida:  
ESO: 0 a 1000 lux, 0 a 100 lux, 0 a 1 lux.  
PRECISÃO: 2,5% ± 1,4 (calibrado com amperímetro de fundo zero). Coloração da lâmpada a 2854 K.
- FATOR COMPENSAÇÃO DA LUMINOSIDADE:** Através de filtro compensador.
- SAÍDA PARA REGISTRADOR:** 0 a 10mV/Hz
- CELULA FOTOVOLTAICA:** Celula de seção: Minir 2542
- ESTUDO PARA TRANSPORTE**

# FLUKE

| FLUKE              | 8021 A           | 8022 A       | 8020 A                   | 8024 B       | 8050 A            |
|--------------------|------------------|--------------|--------------------------|--------------|-------------------|
| — 3½ dígitos       | — 3½ dígitos     | — 3½ dígitos | — 3½ dígitos             | — 4½ dígitos |                   |
| — 8 funções        | — 8 funções      | — 8 funções  | — 11 funções             | — 9 funções  |                   |
| — 24 escalas       | — 24 escalas     | — 26 escalas | — 26 escalas             | — 29 escalas |                   |
|                    |                  |              |                          |              | Modelo de Mesa    |
| <b>VOLTS DC</b>    |                  |              | 200 mV/2V/20V/200V/1000V |              |                   |
| <b>PRECISÃO</b>    | 0,25% + 1 dígito |              | 0,1% + 1 dígito          |              | 0,03% + 2 dígitos |
| <b>VOLTS AC</b>    |                  |              | 200 mV/2V/20V/200V/1000V |              |                   |
| <b>PRECISÃO</b>    | 1% + 3 dígitos   |              | 0,75% + 2 dígitos        |              | 0,5% + 2 dígitos  |
| <b>AMPERES DC</b>  |                  |              | mA/2mA/20mA/200mA/2A     |              |                   |
| <b>PRECISÃO</b>    | 0,75% + 1 dígito |              | 0,75% + 1 dígito         |              | 0,3% + 2 dígitos  |
| <b>AMPERES AC</b>  |                  |              | A/2mA/20mA/200mA/2A      |              |                   |
| <b>PRECISÃO</b>    | 2% + 3 dígitos   |              | 1,5% + 2 dígitos         |              | 1% + 2 dígitos    |
| <b>RESISTÊNCIA</b> |                  |              | 200Ω/2/20/200K/2/20MΩ    |              |                   |
| <b>PRECISÃO</b>    | 0,1% + 1 dígito  |              | 0,2% + 1 dígito          |              | 0,05% + 2 dígitos |
| <b>CONDUTÂNCIA</b> |                  |              | 2mS/5/200nS              |              |                   |
| <b>PRECISÃO</b>    | 0,2% + 1 dígito  |              | 0,1% + 3 dígitos         |              |                   |

### NON LINEAR SYSTEMS

#### MONITOR FREQUÊNCIA DA REDE

Mod. FM-3 TB

- 3 dígitos
- Base de tempo a cristal
- 115/230 VAC



#### OSCILOSCOPIO MOD. MS 230

- Super contabil
- Duplo traco
- Dois canais - 30 MHz
- Calibrador interno
- Alimentação: Rede ou bateria
- Baixo custo



#### MULTIMETRO DIGITAL

TOUCH/TEST 20 DMM

- Mede: Tensões contínuas e alternadas, resistências, condutâncias, temperaturas, aplicações de tensão, tensão de continuidade, diodos e continuidade.
- 20 funções em 44 escalas.
- Polaridade automática.
- Precisão: 0,2% (DC).
- Alimentação: 110 VAC ou bateria.



#### MULTIMETRO DIGITAL

Mod. LM-4 A

- Custo moderado
- Portátil
- Mede: AC e DC volts, KΩ, MΩ e AC e DC mA
- Precisão: 0,03% DC
- Resolução: 0,001 VDC
- 4 dígitos LED 0,3"



#### SON

#### Fontes de Alimentação

| ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | 115           | 220/240       | CC 480        | CC 330        | CC 330        | CC 330        |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| • Potenciais de saída:  | 115V          | 220V/240V     | 480V          | 330V          | 330V          | 330V          |
| • Frequência de saída:  | 50/60Hz       | 50/60Hz       | 50/60Hz       | 50/60Hz       | 50/60Hz       | 50/60Hz       |
| • Preparação de saída:  | • 115V → 115V | • 220V → 220V | • 480V → 480V | • 330V → 330V | • 330V → 330V | • 330V → 330V |
| • Preparação de saída:  | • 115V → 115V | • 220V → 220V | • 480V → 480V | • 330V → 330V | • 330V → 330V | • 330V → 330V |
| • Preparação de saída:  | • 115V → 115V | • 220V → 220V | • 480V → 480V | • 330V → 330V | • 330V → 330V | • 330V → 330V |



#### MEGÓMETROS

| Modelo  | Relação V    | Centro da escala | Gerador         | Tensão AC |
|---------|--------------|------------------|-----------------|-----------|
| 3213-14 | 500V/1000V   | 2000             | Transistorizado | 0-300     |
| 3213-15 | 500V/1000V   | 2000             | Transistorizado | 0-300     |
| 3214    | 32V/320V     | 1000             | Manual          | 0-300     |
| 3215    | 32V/320V     | 1000             | Manual          | 0-300     |
| 2404-04 | 600V/1200MV  | 50MD             | Manual          | 0-300     |
| 2404-05 | 1000V/1200MV | 50MD             | Manual          | 0-300     |



#### TERMOMETRO DIGITAL PORTATIL MOD. 2541 e 2542

- Seletor de funções: Temperatura em °C e °F tempo em segundos Cronômetro: 0 a 999 segundos Modo de medição: Escalar: 50 a 99,9°C Resolução: 0,1°C Acompanha: Sensor Minir 2542 Escala: 50 a 150, 500 ou 600°C Display: 2 dígitos O sensor não acompanha.

#### TERMOMETRO DIGITAL PORTATIL MOD. 2541 e 2542

- Seletor de funções: Temperatura em °C e °F tempo em segundos Cronômetro: 0 a 999 segundos Escalar: 50 a 99,9°C Resolução: 0,1°C Acompanha: Sensor Minir 2542 Escala: 50 a 150, 500 ou 600°C Display: 2 dígitos O sensor não acompanha.

#### AFENIADOUR 30 a 120 dB em faixas de 1/3 octave

- SAÍDA: 4 Vrms p/pelos fones e medidor ALIMENTAÇÃO: Pilha seca

- MICROFONE: Condensador microfone

#### 3604 - MEDIÇÃO DE NIVEL DE SOM

- Medidor de nível de som de uso geral, equipamento de acordo norma IEC pub 123. ESCALAS: 30 a 98 (curve A) 40 a 120 dB (curves B e C) GAMA DE FREQUÊNCIA: 35,5 a 8.000 Hz AFENIADOUR: 30 a 120 dB em faixas de 1/3 octave



| TTL 340X |  | MONTAÇÕES |  | Processamento de Preços |  | TRANS. CPO |  | P. 5040-80%<br>P. 5040-70%<br>P. 5040-60%<br>P. 5040-50% |  |
|----------|--|-----------|--|-------------------------|--|------------|--|--|--|
| 1400     |  | 5400      |  | 2H02                    |  | 210.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5400      |  | 2H03                    |  | 211.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H14                    |  | 211.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H15                    |  | 210.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H16                    |  | 209.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H17                    |  | 208.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H18                    |  | 207.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H19                    |  | 206.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H20                    |  | 205.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H21                    |  | 204.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H22                    |  | 203.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H23                    |  | 202.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H24                    |  | 201.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H25                    |  | 200.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H26                    |  | 199.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H27                    |  | 198.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H28                    |  | 197.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H29                    |  | 196.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H30                    |  | 195.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H31                    |  | 194.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H32                    |  | 193.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H33                    |  | 192.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H34                    |  | 191.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H35                    |  | 190.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H36                    |  | 189.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H37                    |  | 188.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H38                    |  | 187.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H39                    |  | 186.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H40                    |  | 185.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H41                    |  | 184.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H42                    |  | 183.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H43                    |  | 182.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H44                    |  | 181.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H45                    |  | 180.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H46                    |  | 179.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H47                    |  | 178.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H48                    |  | 177.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H49                    |  | 176.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H50                    |  | 175.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H51                    |  | 174.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H52                    |  | 173.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H53                    |  | 172.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H54                    |  | 171.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H55                    |  | 170.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H56                    |  | 169.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H57                    |  | 168.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H58                    |  | 167.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H59                    |  | 166.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H60                    |  | 165.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H61                    |  | 164.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H62                    |  | 163.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H63                    |  | 162.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H64                    |  | 161.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H65                    |  | 160.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H66                    |  | 159.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H67                    |  | 158.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H68                    |  | 157.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H69                    |  | 156.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H70                    |  | 155.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H71                    |  | 154.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H72                    |  | 153.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H73                    |  | 152.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H74                    |  | 151.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H75                    |  | 150.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H76                    |  | 149.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H77                    |  | 148.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H78                    |  | 147.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H79                    |  | 146.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H80                    |  | 145.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H81                    |  | 144.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H82                    |  | 143.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H83                    |  | 142.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H84                    |  | 141.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H85                    |  | 140.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H86                    |  | 139.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H87                    |  | 138.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H88                    |  | 137.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H89                    |  | 136.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H90                    |  | 135.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H91                    |  | 134.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H92                    |  | 133.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H93                    |  | 132.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2H94                    |  | 131.00     |  | 48.00  |  |
| 1400     |  | 5410      |  | 2                       |  |            |  |  |  |



# ARTIGOS DE 1<sup>a</sup> QUALIDADE

## APROVEITE ESTAS OFERTAS

### INTEGRADOS

vários, a partir de Cr\$ 100,00

### BORNES

apenas Cr\$ 180,00

### TRANSISTORES

diversos, desde Cr\$ 25,00

### PINOS BANANA

somente Cr\$ 56,00

### AMPERÍMETROS

a partir de Cr\$ 1.500,00

### CAPACITORES

eletrolíticos, a partir de Cr\$ 5,00  
poliéster, a partir de Cr\$ 6,50

Material de ótima qualidade, retirado de nossa linha.

### TRIMPOTS

diversos, apenas Cr\$ 26,00

### VU-METER

desde apenas Cr\$ 1.600,00

### ABAIXO DO CUSTO!

### CONECTORES

Whinner, apenas Cr\$ 50,00  
10 pinos, desde Cr\$ 500,00  
e muitos outros!

### CAIXAS PLÁSTICAS

para componentes Cr\$ 170,00  
com divisões, desde Cr\$ 100,00

### P/FERRAMENTAS:

super resistentes,  
com divisões internas,  
a partir de Cr\$ 850,00

### CHAVES

interruptoras Cr\$ 30,00  
2 polos/2 pos Cr\$ 20,00  
2 polos/11 pos Cr\$ 50,00  
4 tecidas-4 pol/2 pos Cr\$ 150,00  
5 tecidas-4 pol/2 pos Cr\$ 190,00  
micro-chaves desde Cr\$ 550,00

### TOMADAS

bipolar RCA Cr\$ 6,50  
antena Cr\$ 65,00  
antena 4 polos Cr\$ 80,00  
antena 8 polos Cr\$ 150,00

### PLUG DIN

somente Cr\$ 90,00

### VOLTÍMETROS

a partir de Cr\$ 1.600,00

### É MUITO BARATO!

### PORTA FUSÍVEIS

com caixa, só Cr\$ 150,00

E centenas de outros ítems, vendidos abaixo do custo.

Venha comprovar!

Mas venha logo, as quantidades são limitadas!



Filcres Importação e Representações Ltda.

Loja: rua Aurora, 165. Tel.: 223-7388 e 222-3458.

Vendas no atacado: Tel.: 531-8822, ramais 277 e 292.

Interior e outros estados: Tel.: 531-8822 ramais 285 a 291.

# COMO COMPRAR NA FILCRES

## \* Reembolso Aéreo VARIG

No caso do cliente residir em local atendido pelo reembolso aéreo da Varig (vide relação abaixo), poderá fazer seu pedido por carta, telex (131298 FILG-BR) ou pelo telefone (011) 923-7388, ramal 17 e 229-0016.

**Cidades:** Aracaju, Belém, Belo Horizonte, Brasília, Campina Grande, Curiópolis, Floripa, Fortaleza, Foz do Iguaçu, Goiânia, Itabuna, Ilhéus, Itajai, Imperatriz, João Pessoa, Joinville, Macapá, Manaus, Monte Claro, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Leopoldo, Santarém, Santa Maria, São Luís, Uberlândia, Vitória, Uberlândia, etc.

Se sua cidade não é servida pelo reembolso aéreo varig, use um dos métodos abaixo.

## \* Vale Postal

Neste caso, o cliente deverá dirigir-se a qualquer agência do Correio, onde poderá adquirir um vale postal no valor desejado, em nome da Filcres Importação e Representações Ltda. Deverá ser enviado, juntamente com o pedido, o nome da transportadora e a via de transporte: Correio (enviar para Agência Barão de Mirim), aérea ou rodoviária. Também deve ser enviada a importância de Cr\$ 100,00 para cobrir as despesas de procedimento e embalagem.

## \* Cheque Visado

Quando a compra for efetuada desta forma, o cliente deverá enviar pelo Correio, juntamente com seu pedido, um cheque visado, pagável em São Paulo, em nome da Filcres Importação e Representações Ltda., especificando o nome da transportadora e a via de transporte: Correio, aérea ou rodoviária. Também deverá ser enviada a importância de Cr\$ 100,00 para cobrir as despesas de procedimento e embalagem.

## \* Observações:

1. Não trabalhamos com Reembolso Postal.
2. Pedido mínimo Cr\$ 5.000,00 (Pedido mínimo por item Cr\$ 100,00/Kits, qualquer valor.)
3. Nos casos em que o produto solicitado estiver em falta, no momento do pedido, o cliente será avisado dentro de um prazo máximo de 15 dias e caso tenha enviado cheque ou vale postal estes serão devolvidos.
4. Muito cuidado ao colocar o endereço e o telefone de sua residência ou os dados completos de sua firma, pois disto dependerá o perfeito atendimento deste sistema.
5. O frete da mercadoria e os riscos de transporte da mesma correrão sempre por conta do cliente.
6. Preços sujeitos a alterações sem prévio aviso.
7. Se o seu pedido não couber no cupom, envie-o em folha separada.

# DISTRIBUIDORES FILCRES

## Blumenau

Copei Com. de Peças Ltda.  
Rua Sete de Setembro, 1.914  
Tel.: 22.6277/6602

## Brasília

Eletrônica Yara Ltda.  
Cis 201 - Bloco C - Loja 19  
Tel.: 224.4058  
Sider. Eng. Eletrônica Ltda.  
Srs 511 - Bloco A Loja 4751  
Tel.: 24.2066/1916

## Campinas

Rua 11 de Agosto, 185  
Tels.: 2.9930 - 31.9085

## Caixias do Sul

Eletrônica Central  
Rua Sinimbu, 1.922 - salas 205  
Tels.: 221.2389/4889

## Cachoeirinha

Eletrônica Muttoni  
Av. Flores da Cunha, 1.921

## Curitiba

Separ. Ltda.  
Av. Sete de Setembro, 3.664  
Tels.: 234.4652/233.0731

## Electrônica Model

Com. de Peças Ltda.  
Av. Sete de Setembro, 3.460/B

## Porto Alegre

Commercial Rádio TV  
Universo Ltda.  
Rua Dr. Pedro Ivo, 267  
Tel.: 233.6944

## Bauru

Eletrônica Supersom Ltda.  
Av. Rodrigues Alves, 3-86  
Tel.: 23.8428

## Belém

Kemitor Ltda.  
Av. Brasil, 1.533/A  
Tel.: 226.8524 - 226.5031

## Fortaleza

Eletrônicos Apolo  
Rua Pedro Pereira, 484  
Tel.: 266.0770

## Florianópolis

Eletrônicos Irmãos  
Malacacco Ltda.  
Rua Aquiles Lobo, 441-A  
Tel.: 201.2921/7882

## Porto Alegre

Digital Componentes  
Eletrônicos Ltda.  
Rua Conceição, 38 - Tel.: 24.1411  
Iman Importadora Ltda.

## Ribeirão Preto

Barão Repres. e Corr. Ltda.

## Goiânia

Kitel Com. e Repres. Ltda.  
Av. Anhangabaú, 5.914  
Tel.: 233.5510

## João Pessoa

Eletrônicos Peças Ltda.  
Av. General Osório, 398/416  
Tel.: 221.5098

## Londrina

Katauma Hayema & Cia. Ltda.  
Praça Duque de Caxias, 206/19  
Tel.: 223.6220/6088

## Maceió

Eletrônica Alagoana Ltda.  
Av. Moreira Lima, 468  
Tel.: 223.4226

## Manaus

Comercial Bezeria Ltda.  
Rua Costa Azvedo, 139  
Tel.: 232.5362

## Mogi das Cruzes

Compet Componentes  
Eletrônicos Ltda.  
Dr. Osvaldo Wertheimer, 65  
Tel.: 469.6954

## Monteiro

Sonimati Soc. de Materiais  
Eletro. Ltda.  
Rua Presidente Quaresma, 85  
Tel.: 223.2153/3733

## Piracicaba

Eletrônica Paumar Ltda.  
Av. Armando Salles de Oliveira,  
2.022 - Tel.: 22.7325\*

## Ribeirão Preto

Digital Componentes  
Eletrônicos Ltda.  
Rua Conceição, 38 - Tel.: 24.1411  
Iman Importadora Ltda.

## Ribeirão Preto

Ricar. Ltda.  
Barão Repres. e Corr. Ltda.

## Rio de Janeiro

Eletrônica Tectronic Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Streich & Cia. Ltda.  
Av. Barão do Rio Branco, 300  
Tel.: 222.8002

## Rio de Janeiro

Vitória  
Eletrônica Yung Ltda.  
Av. Princesa Isabel, 230  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Streich & Cia. Ltda.  
Av. Barão do Rio Branco, 300  
Tel.: 222.8002

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

## Rio de Janeiro

Ypiranga Ltda.  
Av. Presidente Vargas, 1.900  
Tel.: 222.2141 - 223.1345

# *A primeira alcalina feita no Brasil só podia ter esta marca.*

Só mesmo uma marca que sempre esteve muito à frente como a Ray-O-Vac, é que poderia trazer e produzir no Brasil, o mais avançado sistema de transformação de energia existente em todo o mundo: o alcalino.

Afinal, este sistema é diferente de tudo que você conhece. É para fabricá-lo, a Ray-O-Vac precisou de toda sua tecnologia, altos investimentos e até construir uma nova fábrica — com equipamentos totalmente diferentes da indústria tradicional.

Tudo isso, para dar aos consumidores brasileiros, as mesmas vantagens que os americanos e europeus já experimentaram e passaram a exigir. Para melhorar o



desempenho de flashes, calculadoras, filmadoras, gravadores, brinquedos e todos os aparelhos que precisam de rápidas e inconstantes descargas de energia, para funcionarem melhor e por muito mais tempo.

Alcalina. Só mesmo a Ray-O-Vac poderia dar toda esta força pra você.



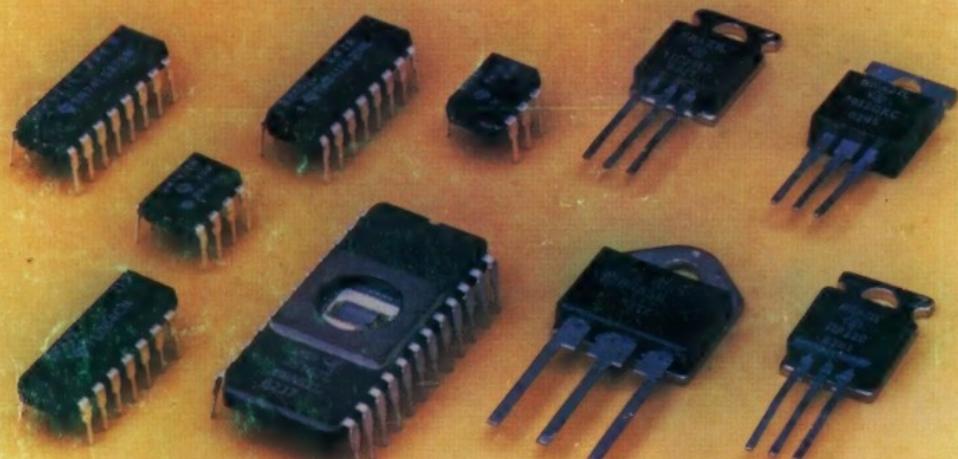
*A primeira alcalina  
fabricada no Brasil.*

GRUPO/MICROLITE



L. F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Av. Ipiranga, 1.100 — 8º andar CEP 01040 — Fone 229-9644 (tronco) Telex 11.31056 — São Paulo SP — Brasil



- Circuitos Integrados TTL
- Circuitos Integrados Lineares
- Transistores e Tiristores de Potência
- Acopladores Óticos
- Memórias



DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

TEXAS  
INSTRUMENTOS

Produção local  
Suporte de Engenharia de aplicação  
Garantia de entrega  
Alta tecnologia  
Qualidade assegurada